

**COMPONENTE DE FACTURACIÓN ORIENTADO A LAS PYMES DEL SECTOR  
TURÍSTICO DE LA CIUDAD DE CARTAGENA BASADO  
EN CLOUD COMPUTING**

**Investigador**

**Msc. MARTÍN EMILIO MONROY RÍOS**

**Co-Investigadores**

**GRACIE PAOLA LÓPEZ PINEDA  
HOWARD ANDRÉS MARTÍNEZ MEZA**



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.  
2014**

**COMPONENTE DE FACTURACIÓN ORIENTADO A LAS PYMES DEL SECTOR  
TURÍSTICO DE LA CIUDAD DE CARTAGENA BASADO  
EN CLOUD COMPUTING**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
Trabajo de Grado para obtener título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Investigador  
Msc. MARTÍN EMILIO MONROY RÍOS**

**Co-Investigadores  
GRACIE PAOLA LÓPEZ PINEDA  
HOWARD ANDRÉS MARTÍNEZ MEZA**

**Grupo de Investigación  
E-SOLUCIONES**

**Línea de Investigación  
E-SERVICIOS**



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.  
2014**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena de Indias D. T. y C., Abril de 2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primera instancia a Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente, por colocar en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestros soportes y compañías durante todo el periodo de estudio.*

*A nuestros familiares, por permitirnos nacer, apoyarnos en todos los momentos, en los malos y buenos, por incentivarnos a continuar estudiando y por enseñarnos que con perseverancia podemos lograr todo lo que nos proponemos.*

*A nuestro director, Ing. Martín Monroy, por creer en nosotros, por mostrarnos el camino adecuado cuando a nuestra mente la asaltaban millones de dudas, por brindarnos sus consejos y apoyo incondicional en todo momento.*

*A todos nuestros profesores de la facultad, que más que enseñarnos nos regalaron lecciones de vida para crecer integralmente como personas y como profesionales.*

*A nuestros amigos y compañeros, que en medio de risas, paciencia y colaboración acompañaron la huella de cada paso.*

*A David Martínez y William Castillo, por su constante apoyo, excelente trabajo en equipo y por brindarnos el entusiasmo para seguir trabajando a diario en el proyecto.*

**Howard A. Martínez Meza**  
**&**  
**Gracie P. López Pineda**

## DEDICATORIA

*Hoy una etapa culmina y un nuevo camino he de recorrer...*

*Dedico este logro en primera medida a Dios, quien en medio de la adversidad me regala la fortaleza necesaria para levantarme y no desfallecer, quien además, día a día me regala sabiduría y discernimiento para tomar las mejores decisiones en mi vida.*

*A mis padres, Darlin y Martha, mis ejemplos de vida y de superación. Mis motores de vida y a quienes amo de manera inmedible.*

*Me enseñaron que los límites están en nosotros mismos, que debo ser constante y perseverante en la lucha por cumplir mis sueños, pues nada es imposible para el que cree.*

*A mis hermanos, John Darling, Valentina y Lineth, quienes siempre tienen una sonrisa y un abrazo de amor para mí, el apoyo es incondicional y la ayuda es sin medida.*

*A mis profesores por dejar huellas iluminadas en mi caminar y en mi crecimiento como persona y como profesional.*

*A mi compañero de batalla, Howard, quien más que compañero es mi amigo, mi cómplice, mi hermano. No queda más, solo un sentimiento de hermandad y agradecimientos hacia ti.*

*A mi abuela Hilda y mi tía Esther, que en medio de las necesidades y dificultades nunca tienen un no como respuesta. Prestas siempre a servir y a dar todos de sí. Símbolos de lucha y constancia. Más que abuela y tía, son dos madres para mí.*

*Y a mis familiares, amigos, amigas y compañeros, por ser partícipes de esto. Esto que un día fue sueño y hoy es una hermosa realidad.*

*“Y así después de tanto, un día como cualquier otro decidí triunfar... Decidí no esperar a las oportunidades sino yo misma buscarlas. Aprendí que mi único rival no eran más que mis propias debilidades y que en éstas, está la única y mejor forma de superarnos. Aprendí que lo difícil no es llegar a la cima, sino jamás dejar de subir. Aprendí que el mejor triunfo que puedo tener, es tener el derecho de llamar a alguien ‘Amigo’. Descubrí que el amor es una filosofía de vida... Aquel día decidí cambiar tantas cosas. Aquel día aprendí que los sueños son solamente para hacerse realidad, desde aquel día ya no duermo para descansar. Ahora simplemente duermo para soñar.”*

*Aprendí y Decidí. Vitaminas diarias para el espíritu 2*

**Gracie P. López Pineda**

## DEDICATORIA

***A Dios:** Por regalarme el privilegio de vivir, por bendecirme con una familia maravillosa, por todas las dichas que me ha otorgado y que me sigue brindando, por hacerme entender que la sabiduría proviene de Él, por guiar mis pasos y dirigirme en cada proyecto que emprendo.*

***A mi madre Zoila:** Por regalarme la vida, por hacer de padre y madre sin desfallecer en ningún momento, por apoyarme en todos los problemas que se me han presentado en el desafío de vivir, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

***A mi madre Judith:** Por hacer de mí un hombre resuelto, por apoyarme en todos los retos que me he propuesto iniciar, por preocuparte en cada segundo por mí, por tus cuidados, por tu amor y comprensión, por moldear mi carácter y enseñarme muchos de los principios fundamentales para desenvolverme fuera de casa.*

***A mi padre Howard (QEPD):** Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaron y que me infundió siempre. Por ser mi ángel guardián y el mejor amigo que jamás haya tenido. Aunque no tuviste la oportunidad de estar conmigo en muchos de mis triunfos sabes que todos son en tu nombre y para ti.  
Espero que te sientas muy orgullo de mí.*

***A mis familiares:** A mis tías Verónica y Narcisa por apoyarme incondicionalmente en todos los aspectos, por ser mis ejemplos a seguir y modelos de hermanas mayores y de la cuales he aprendido que las cosas en la vida requieren de mucho esfuerzo, que si las cosas salen mal hay que mantener las ganas y en la próxima oportunidad plantear bien antes de actuar. A mi hermano Jesús David que siempre me ha regalado su aliento cuando las situaciones están todas en contra, gracias por ser luz en momento de oscuridad hermanito.*

***A mis Amigos:** Por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos tristes y felices, gracias por ser parte de mi vida. Los llevo en el corazón.*

***A mi novia Elsy:** Por entender que el estudio demanda tiempo, por apoyarme en todas las decisiones, por tu inmenso amor y por incentivar me a culminar el proceso.*

***A mi compañera y amiga incansable Gracie:** ¿Qué te puedo decir? Gracias por todos estos 6 años maravillosos en los cuales hemos compartido muchas cosas, por todo el trabajo arduo que juntos hemos concretado, pero por sobre todas las cosas, gracias por enseñarme el valor de una amistad sincera e incondicional.*

*A todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.*

***¡Gracias a ustedes! ... Howard A. Martínez Meza***

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN .....	16
ANTECEDENTES .....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	23
IMPORTANCIA DEL ESTUDIO .....	24
CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
1. OBJETIVOS .....	27
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	27
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	27
2. ESTADO DEL ARTE .....	28
2.1 ERP .....	28
2.1.1 ERP a Nivel Mundial .....	28
2.1.2 ERP en Latinoamérica .....	31
2.1.3 ERP en Colombia .....	34
2.1.4 Limitaciones de los ERP para penetrar en el sector de Pymes .....	35
2.2 CLOUD COMPUTING .....	36
2.2.1 Cloud Computing en el Mundo .....	36
2.2.2 Cloud Computing en América Latina .....	37
2.2.3 Cloud Computing en Colombia .....	40

2.2.4	Tendencias Futuras Sobre Cloud .....	43
3.	MARCO TEÓRICO .....	44
3.1	MiPymes: MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA .....	44
3.2	SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	45
3.2.1	Modelos de Negocio, Procesos de Negocio y Sistemas de Información .....	46
3.2.2.1	Sistemas Empresariales o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (ERP).....	47
3.2.2.1.1	¿Qué Componentes Tiene Un ERP?.....	48
3.2.2.1.2	Ventajas de Implementación de un ERP .....	50
3.2.2.1.3	Módulo de Facturación .....	51
3.3	SECTOR ECONÓMICO .....	51
3.3.1	Sector Primario o Agropecuario .....	51
3.3.2	Sector Secundario o Industrial .....	52
3.3.2.1	Industrial Extractivo .....	52
3.3.2.2	Industrial de Transformación .....	52
3.3.3	Sector Terciario o de Servicios .....	52
3.3.3.1	Sector Turístico .....	52
3.4	ISO 25000:2005 .....	53
3.5	LEGISLACIÓN COLOMBIANA PARA LA FACTURACIÓN.....	60
3.5.1	Requisitos de la Factura en Colombia .....	61
3.6	CLOUD COMPUTING O COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	63
3.6.1	Características de Cloud Computing .....	64
3.6.2	Modelos de Servicio de Cloud Computing.....	65
3.6.3	Modelos de Despliegue de Cloud Computing .....	68
4.	METODOLOGÍA.....	69
5.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	74
5.1	EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE .....	74

5.2	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	91
5.3	DISEÑO DE SOFTWARE .....	93
5.3.1	Base de Datos .....	94
5.3.1.1	Modelo de Datos Entidad-Relación (E-R) .....	95
5.3.1.2	Modelo Relacional.....	95
5.3.2	Casos de Uso.....	98
5.3.3	Diagrama de Clases .....	99
5.3.4	Vista Lógica.....	99
5.3.5	Interfaz Gráfica.....	102
5.4	DOCUMENTACIÓN .....	104
5.5	IMPLEMENTACIÓN.....	104
5.6	VALIDACIONES Y PRUEBAS .....	105
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	107
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
	ANEXOS .....	120

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Uso de los ERP en las Empresas de Europa.....	28
Figura 2. Perfil de Empresas Consultantes según la Industria .....	32
Figura 3. Razones De Las Empresas Para Buscar Un ERP .....	34
Figura 4. Nuevas Tecnologías – Japón .....	36
Figura 5. Tendencias de Adopción Empresarial de Cloud Computing en Colombia 2013 .	41
Figura 6. Adopción de Cloud Computing por Sectores en Colombia.....	42
Figura 7. Funciones de un Sistema de Información.....	45
Figura 8. Sistemas Empresariales .....	48
Figura 9. Componentes de un ERP .....	49
Figura 10. Modelo de Referencia de Medición de la Calidad del Producto Software, según la ISO/IEC 25000.....	56
Figura 11. Características de la Calidad según la ISO/IEC 9126 .....	57
Figura 12. Modelo Visual De NIST Trabajo de Definición de Cloud Computing.....	64
Figura 13. Modelos de Despliegue Cloud Computing.....	68
Figura 14. Localización de Cartagena de Indias en Colombia.....	70
Figura 15. Panorámica Nocturna de Cartagena de Indias .....	71
Figura 16. Vista de OpenBravo: Creación de una Factura.....	77
Figura 17. Vista de Compiere: Creación de una Factura .....	78
Figura 18. Vista de BlueERP: Libreta de Direcciones de Usuarios y Clientes.....	79
Figura 19. Vista de xTuple: Ingreso de un Cliente a partir de un Prospecto .....	79
Figura 20. Modelo de Datos Entidad-Relación (E-R) del Módulo de Facturación .....	96
Figura 21. Modelo Relacional del Módulo de Facturación.....	97
Figura 22. Diagrama de Casos de Uso para el Módulo de Facturación.....	98
Figura 23. Diagrama de Clases para el Módulo de Facturación .....	100
Figura 24. Vista Lógica para el Módulo de Facturación.....	101

Figura 25. Interfaz de Inicio de Sesión del Aplicativo.....	102
Figura 26. Interfaz de Acceso al Módulo de Facturación .....	102
Figura 27. Interfaz del Módulo de Facturación.....	103
Figura 28. Diagrama de Despliegue.....	105

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Parámetros que Definen a las MiPymes .....	44
Tabla 2. Clasificación de Proveedores SaaS .....	66
Tabla 3. Clasificación de Proveedores PaaS .....	67
Tabla 4. Clasificación de Proveedores IaaS .....	67
Tabla 5. Calificación de Características y Subcaracterísticas de la ISO 25000 en los ERP Seleccionados.....	87
Tabla 6. Representación en Porcentajes para Calificación de Características y Subcaracterísticas de la ISO 25000 en los ERP Seleccionados .....	88
Tabla 7. Evaluación de Requerimientos en los ERP Elegidos.....	90

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Acta de Entrevista con Hostal Iguana's House Cartagena .....	121
Anexo B. Acta de Refinamiento de Requerimientos con Hostal Iguana's House Cartagena .....	122
Anexo C. Acta de Entrevista con Café De La Trinidad .....	123
Anexo D. Especificación de Requisitos de Software. IEEE 830-1998.....	124
Anexo E. Manual de Pruebas .....	125
Anexo F. Manual del Sistema .....	126
Anexo G. Manual de Usuario.....	127

## RESUMEN

El turismo es una de las actividades que aportan al crecimiento económico de la ciudad de Cartagena y por consiguiente, a la economía interna del país. Es razón de gran valor para contribuir con la amplitud de su competitividad tecnológica y así facilitar su proceso de facturación. Por ende es necesaria una herramienta que brinde sencillez y eficiencia en este proceso, por lo que se ha desarrollado este trabajo de investigación que lleva por título “*Componente de Facturación Orientado a las Pymes del Sector Turístico de la Ciudad de Cartagena Basado en Cloud Computing*”.

Este proyecto se destacó por su innovación tecnológica por su orientación al software como servicio (SaaS) y por ende, cloud computing, cumpliendo con los objetivos planteados en el PNTIC. En este se utilizó una investigación de tipo mixta, ya que fue necesaria de investigación documental para obtener información detallada sobre ERPs de código abierto y cómo evaluar su calidad por medio de normas internacionales como la ISO 25000:2005, además, de información acorde al proceso de facturación en Colombia. Seguidamente se necesitó de investigación de campo a través de visitas y entrevistas a diferentes pymes para verificar y obtener requerimientos a partir de las prácticas realizadas en ellas. Y posteriormente, se desarrolló el proyecto objetivo a objetivo, cumpliendo a cabalidad con cada uno de ellos y procediendo con la ejecución de cada una de las etapas de desarrollo de un software.

Como resultados más relevantes se destacan el análisis realizado a los ERPs seleccionados, en el que se pudo observar que estos cumplen de manera genérica con el proceso de facturación, pero no están estructurados para este tipo de empresas y no cumplen a cabalidad con la normatividad legal. Adicionalmente, el propósito de la aplicación, concebida como un módulo de facturación para pymes del sector turístico de Cartagena, da respuesta a un problema que se presenta muy a menudo en las pymes en el ámbito de facturación, por falta de conocimiento y organización, con el cual se brinda facilidad en el manejo de facturas e informes correspondientes a los datos de estas, clientes y usuarios del sistema.

**Palabras Claves:** *calidad, cloud computing, desarrollo, ERP (Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales), facturación, innovación, PNTIC (Plan Nacional TIC), proceso, Pymes (Pequeñas y Medianas Empresas), software, turismo.*

## ABSTRACT

Tourism is one of the activities that contribute to the economic growth of the city of Cartagena and consequently, the internal economy of the country. It is reason of great value to contribute with the breadth of their technological competitiveness and facilitate their billing process. Therefore is required a tool that brings simplicity and efficiency in this process, so it has developed this research work entitled “*Billing Component aimed at the SMEs of the Cartagena’s Tourist Sector based on Cloud Computing*”.

This project was noted for its technological innovation by its focus on software as a service (SaaS) and thus, cloud computing, compliance with the objectives of the PNTIC. This was an investigation of mixed type, since it was necessary documentary research to obtain detailed information about open-source ERP and how to evaluate its quality by international standards such as the ISO 25000:2005, moreover, information according to the process of billing in Colombia. Then he needed field research through visits and interviews to verify and get requirements from practice in different SMEs. And later, the project was developed objective to objective, complying fully with each of them and proceeding with the implementation of each of the stages of software development.

As most relevant results highlights the analysis to the selected ERPs, which observed that these meet generically with the billing process, but are not structured for this type of companies and they don't comply fully with the legal regulations. In addition, the purpose of the application, conceived as a billing module for SMEs in the tourism sector of Cartagena, responds to a problem which arises very often in SMEs in the area of billing, due to lack of knowledge and organization, which provided ease in the handling of invoices and reports for these datacustomers and users of the system.

**Key Words:** *billing, cloud computing, development, ERP (Enterprise Resource Planning), innovation, PNTIC, process, quality, SMEs (Small and Medium Enterprises), software, tourism.*

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones son cada vez más dependientes de la información y un problema que afecte en cualquier sentido el flujo de la misma, por mínimo que sea, puede llegar a comprometer la continuidad de las operaciones, la vigencia de su actividad económica y la estabilidad en los niveles de producción.

Dependiendo de la ubicación geográfica y las condiciones del contexto, cada empresa puede cimentar la base de su actividad económica. En Cartagena por ejemplo, una de las actividades bandera es el turismo (López, Villadiego, & Sáenz, 2011), avalada por turistas e incluso, por estudios de Cámara de Comercio y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; y a nivel nacional con índices muy representativos, encontrándose generalmente en los primeros puestos entre las ciudades donde más arriban turistas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, 2011); y desde las Pymes<sup>1</sup> hasta las grandes empresas enfocan esta actividad para sacar provecho.

Siendo las Pymes quienes representan la mayoría de empresas prestadoras de servicios turísticos, cabe preguntarse entonces, cómo se da el manejo de la información en estas organizaciones, especialmente con el proceso de facturación, qué aplicativos cumplen con este tipo de funcionalidades de manera útil y eficiente para este tipo de empresas.

Es por eso que el presente proyecto, que lleva por título “*Componente de Facturación orientado a las Pymes del sector turístico de la ciudad de Cartagena basado en Cloud Computing*”, tiene como finalidad evaluar ERPs de código abierto teniendo en cuenta las normativas para la evaluación de la calidad de software como la ISO/IEC 25000:2005, cumpliendo con el proceso de facturación y vayan acorde al Plan Nacional de las TIC’s y además, demostrar con justificaciones certeras, el por qué es necesario generar desarrollo

---

<sup>1</sup> “*Es la Pequeña y Mediana Empresa conformada por la persona natural o jurídica, con fines de explotación económica según el Artículo 2, de Ley 905 de 2004.*” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, S.F.)

tecnológico y aplicativos que cumplan a cabalidad con los procesos de negocio de las pequeñas y medianas empresas y contribuyan a su desarrollo, innovación y competitividad, además de que sean cumplidoras que las normas y leyes que rigen los procesos contables, específicamente, el proceso de facturación que ocupa este estudio.

Al finalizar el desarrollo del proyecto, se concluirá y se harán las respectivas recomendaciones generadas a partir de la práctica y las investigaciones realizadas. Para esto, se recurrirán a una o varias Pymes del sector turístico de Cartagena y se tomarán datos de la experiencia que estas tengan o hayan tenido con el uso de software para el control de los procesos dentro de la cadena de producción, específicamente, para el proceso de venta y facturación; así como lo observado en la práctica y la información que nos sea brindada mediante la normatividad vigente Colombiana respecto a la facturación.

## **ANTECEDENTES**

Los sistemas ERP datan de la Segunda Guerra Mundial, cuando el gobierno estadounidense empleó programas especializados que se ejecutaban en las enormes y complejas computadoras recién surgidas en los principios de los años 40 para controlar la logística u organización de sus unidades en acciones bélicas.

Estas soluciones tecnológicas, conocidas como los primeros sistemas para la Planeación de Requerimiento de Materiales (Material Requirements Planning Systems o MRP Systems), son el antecedente histórico más remoto de los actuales ERP.

Para fines de los años 50, las compañías que los adoptaron se dieron cuenta de que estos sistemas les permitían llevar un control de diversas actividades como control de inventario, facturación, pago y administración de nómina. De manera paralela, la evolución de las computadoras favoreció que estos sistemas fueran creciendo en cuanto al número de empresas que optaban por ellos.

En el lapso de los años 60 y 70, los sistemas MRP evolucionaron para ayudar a las empresas a reducir los niveles de inventario de los materiales que usaban. Ello porque al planear sus requerimientos de insumos, con base a lo que realmente les demandaban, los costos se reducían ya que se compraba sólo lo necesario.

Para la década de los 80 estas soluciones tecnológicas pasaron a usar otras siglas: MRP II o Planeación de los Recursos de Manufactura (Manufacturing Resource Planning). Y su alcance fue distinto: permitían atender factores relacionados con la planeación de las capacidades de manufactura; un MRP II, a diferencia de los sistemas previos, reconocía que las empresas padecían interrupciones en la operación, cambios súbitos, y limitaciones en recursos que iban más allá de disponibilidad de materiales. Así, a principios de los años 90, había dos posiciones en el escenario de soluciones tecnológicas para empresas. Por un lado los MRP y por otro los MRPII. Pero el mundo había cambiado y estas soluciones nacidas en los ambientes de manufactura ya eran insuficientes para un mercado donde había organizaciones de todo tipo: de servicios, financieras, comerciales, entre otras, que también necesitaban una solución para controlar sus procesos y en consecuencia, ser más competitivas. Entonces surgió ERP. (Olivares, 2012)

Por otra parte, la construcción de software como servicio tuvo un advenimiento posterior a los sistemas ERP, el concepto tiene su origen en ASP (Application Service Provider) y en principio no tuvieron gran acogida y cayeron en desuso fácilmente ya que eran programas poco ágiles desarrollados sin pensar en un entorno web, restricciones tecnológicas tales como conexiones del tipo Dial-Up y limitaciones para integrarlas a otras aplicaciones corporativas.

Con el paso del tiempo y las mejoras tecnológicas, el software bajo demanda o las aplicaciones en modo hosting como también se le conoce al software como servicio tuvo un impacto positivo de alta acogida, a través de estos se presentan soluciones para que las empresas lleven adelante tareas de urgencia o para optimizar el funcionamiento interno de la misma. Las pequeñas y medianas empresas son los clientes que siempre se han perfilado

como potenciales desde un punto de vista económico, ya que una empresa con más de 1500 usuarios sería muy difícil de justificar.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las tecnologías de la información han experimentado un auge espectacular desde la medianía del siglo XX. Hoy por hoy, se escucha hablar acerca de la globalización y un mundo sin fronteras, y es un hecho que las empresas no están compitiendo solo a nivel local, sino que han abierto sus puertas a un mercado regional, nacional e incluso global. En este sentido es lógico pensar en un crecimiento exponencial de clientes.

Colombia es un país de diversidad cultural, riqueza natural y amplia capacidad de producción, es mundialmente conocido como un país productor mas no como un país manufacturero (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, 2011), la diferencia fundamental en estas dos concepciones radica en que cuentan con muchos recursos, se sabe extraer del entorno, pero no se transforman ni se les da valor agregado, esto debido a que no se cuenta con tecnología y mucho menos con una cultura y/o educación tecnológica. Ahora bien ¿está Colombia preparado para afrontar un tratado de libre comercio con países desarrollados como Estados Unidos?

Es de conocimiento común que las empresas en general, a excepción de los entes sin ánimo de lucro, se mueven sobre un eje capitalista e invierten dinero con el fin de satisfacer necesidades, pero a la vez obtener beneficios equivalentes. Para que la cadena de producción u ofrecimiento de servicios siga una línea positiva, es necesario tener sistemas de información y sistemas de gestión bien fundamentados, que garanticen fidelidad, seguridad, la no redundancia de datos y que permitan una comunicación eficiente entre los diferentes subsistemas constitutivos.

La función de las empresas del sector turístico de la ciudad de Cartagena, se constituye en una actividad de gran importancia en el proceso de brindar servicios que se incluyan en la actividad de turismo, tales como el hospedaje, restaurantes y demás. Siendo esta, una de las

actividades que aportan al crecimiento económico de la ciudad y por ende a la economía interna del país.

Cabe destacar que en el primer semestre del año 2013 la tasa de ocupación hotelera en Cartagena fue de 55,49%, que si bien es inferior a la registrada en el primer semestre del año anterior (57,1%), está por encima del promedio nacional (52,15%). De esta forma, Cartagena continúa siendo una de las ciudades más visitadas por nacionales y extranjeros, registrando incremento en el número de visitantes y pasajeros llegados por diferentes modalidades, siendo la llegada de pasajeros en vuelos nacionales la de mayor crecimiento (45,8%), ubicándose como la cuarta ciudad que más recibe pasajeros en vuelos nacionales después de Bogotá, Medellín y Cali. (López & Villadiego, 2013)

Diego Molano, Ministro de las TICs, en una entrevista afirma que una MiPyme que usa internet tiene más oportunidad de ser más eficiente, de tener más acceso a mercados y tener más clientes y lo que se quiere es que al menos el 50% de las MiPymes esté usando internet al final de este Gobierno (Molano, 2011), ya que sólo entre el 30 y 40% de las Pymes poseen acceso a Internet y una proporción aún menor (25%) hacen uso de las TIC en sus procesos productivos y de comercialización de productos (Ministerio de Comunicación. República de Colombia, 2008); pero lo más curioso es que el obstáculo para estas organizaciones no es el precio, la computadora o el entrenamiento, sino las aplicaciones enfocadas a los diferentes segmentos de Pymes, diferentes tipos de Pymes, pero Pymes del mercado colombiano (Molano, 2011).

Contando con que Cartagena a nivel nacional presenta índices muy representativos en temas turísticos, la cual se encuentra generalmente en los primeros puestos entre las ciudades donde más arriban turistas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, 2011); es lógico pensar cómo las organizaciones prestadoras de servicios turísticos manejan la información en estas organizaciones y en especial del manejo del proceso de facturación.

Siendo el proceso de facturación fundamental en el modelo de negocio de cualquier empresa, y siendo las pymes del sector turístico prestadoras de servicios y generadoras de ingreso a la economía de la región y del país, es razón de gran valor para contribuir con el desarrollo y amplitud de su competitividad a nivel tecnológico y así crear facilidades para el desarrollo de este proceso. Es aquí cuando nos cuestionamos entonces, ¿Están las Pymes utilizando herramientas para el manejo de facturas y procesamiento de datos? ¿Son estas herramientas realmente adecuadas para estos tamaños de empresa? ¿Son herramientas de calidad? ¿Cumplen a cabalidad con las necesidades de las pymes en el ámbito de facturación? ¿Cumplen totalmente con la normatividad colombiana legal vigente concerniente al proceso de facturación? ¿Es necesaria la creación de un producto software que contribuya a la automatización del proceso de facturación en las pymes?

Según un estudio (Rodríguez, Monroy, & García, S.F.) realizado por el grupo de investigación E-soluciones del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, financiado por el Observatorio del Caribe Colombiano, Ministerio de Comunicaciones de Colombia, Universidad de Cartagena y Colcomputo LTDA, tendiente a identificar necesidades tecnológicas en el campo de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) de los sectores económicos representativos de la ciudad de Cartagena, en el ámbito de turismo (hoteles y restaurantes), “ninguna empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Relaciones con Clientes (CRM), ni con software para la Planificación de Recursos Empresariales (ERP), condición que refleja el bajo aprovechamiento y uso de las TIC en el sector objeto de análisis, afectando considerablemente el indicador de eficiencia y evidenciando serios problemas de competitividad”, llevándose registros de información en papel, creando caos en la organización y análisis de la misma, y por ende, no se encuentran interconectados los procesos, no comparten información, no cuentan con una base de datos centralizada y no brindan servicio de disponibilidad 24/7.

Ante la problemática de la información no sistematizada se puede pensar en software especializado que lleve a cabo procesos específicos de la empresa, pero aún quedaría sin

respuesta el interrogante de la centralización, el compartimiento de información y de la plena disponibilidad. Lo ideal sería enfocar todo el modelo de negocio de la organización al uso de sistemas ERP que permiten estructurar, intercomunicar y ofrecer respuestas óptimas; uso de sistemas CRM que permite a sus clientes recibir un mejor servicio a través de una atención personalizada, al tiempo que le ofrece la posibilidad de identificar nuevos clientes y mantener más satisfechos a los ya existente (ESPACIOPYME S.A., S.F.). Adicionalmente, se pretende que todos los datos estén disponibles todo el tiempo para todo el mundo en la empresa de una manera centralizada y así podrían adquirir servidores físicos para almacenar los datos en la base de datos y el aplicativo web, pero generarían altos costo por cuestión de mantenimiento, soporte, espacios físicos adecuados.

Teniendo en cuenta la situación planteada se propone, la implementación de un módulo de facturación, el cual permita la personalización y la exoneración del costo de compra para uso de las Pymes del sector turístico en la ciudad de Cartagena, contribuyendo al incremento de la productividad y competitividad de dichas empresas desde el proceso de facturación, siendo que la buena administración de esta actividad genera ingresos y desarrollo económico a las organizaciones, favoreciendo de manera indirecta al desarrollo de la región y del país. La arquitectura del sistema estará basada en Cloud Computing, cumpliendo con el requerimiento de la centralización y la constante disposición de la información en tiempo para todo integrante de la organización, disminuyen gastos por la elasticidad en la cantidad o calidad en el ofrecimiento de los servicios e inclusive tiempo de uso del servicio (Mesa Sectorial Cloud Computing, 2010).

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Están las Pymes utilizando herramientas para el manejo de facturas y procesamiento de datos? ¿Son estas herramientas realmente adecuadas para estos tamaños de empresa? ¿Son herramientas de calidad? ¿Cumplen a cabalidad con las necesidades de las pymes en el ámbito de facturación? ¿Cumplen totalmente con la normatividad colombiana legal vigente concerniente al proceso de facturación? ¿Es necesaria la creación de un producto software que contribuya a la automatización del proceso de facturación en las pymes?

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Las pymes de Colombia todavía no reconocen la inversión en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como un factor de competitividad. La adopción y el uso de la tecnología se asocian con procesos básicos de sistematización y gestión de información, especialmente de tipo contable y financiero, lo que evidencia que no existe una visión estratégica sobre la tecnología como factor de alta productividad o de diferenciación en el mercado.

En busca de que las pequeñas y medianas empresas relacionadas con el sector turístico de la ciudad de Cartagena estén a la vanguardia de los tiempos, de manera que le sean automatizados los procesos para el óptimo desarrollo del modelo de negocio que lleven a cabo dichas organizaciones, el Gobierno Nacional ha creado el PNTIC (Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) (Ministerio de Comunicación. República de Colombia, 2008), en el que uno de los ejes transversales es la Investigación, Desarrollo e Innovación; y dentro de los cuatro ejes verticales que presenta está la Competitividad Empresarial, con el afán de ayudar a la masificación de las TICs en las Pymes brindando un amplio aporte a la transformación económica y social y así aumentar la competitividad para alcanzar el desarrollo sostenible del país, siendo que las MiPymes representan el 98% de las empresas de Colombia y que generan el 85% del empleo de la economía (Ministerio de Comunicación. República de Colombia, 2008).

Dándole continuidad y vigencia a la visión de crecimiento del gobierno colombiano para las pequeñas y medianas empresas, es pertinente la inclusión en estas organizaciones de sistemas innovadores que incorporen valores agregados a los objetivos del negocio y permitan un manejo óptimo e integrado de la información de sus clientes, la producción, la logística, la distribución, el inventario, los envíos, las facturas y la contabilidad.

El universo de la solución visionada completa requiere de arduo y extenso trabajo. Se elaborará un módulo de facturación que a manera futura se integre a un Sistema de Planificación de Recursos (ERP) para las Pymes del sector turístico en Cartagena, ya que se

denota como uno de los puntos más descuidados a menudo. El desarrollo tendrá sentido al obtener posteriormente organizaciones más competitivas, innovadoras, capaces de proporcionar un mejor servicio y un mayor desarrollo a nivel local.

Muchos de los dueños y gerentes de estas empresas estarán pensando en todo el costo que acarreará adoptar la solución, pero no tienen en cuenta que al tomar la decisión más que un costo estarán haciendo una inversión que generará rentabilidad tanto económica como en tiempo para la ejecución de las actividades en el proceso del negocio. Económico en el sentido que omite gastos de software, actualizaciones constantes e infraestructura, es decir, evita la adquisición de servidores, equipos de alta capacidad e instalación de amplias redes, y por ende gastos de mantenimiento; y la rentabilidad en tiempo se debe a la automatización de los procesos, de modo que se eliminan las operaciones manuales.

Al omitir instalación de infraestructura, se está evitando el incurrir en impacto medioambiental, conservación de los recursos naturales, ahorro de consumo eléctrico que generaría la conexión de servidores, datacenters, iluminaciones, computadoras, aire acondicionado, estabilizadores, UPSs, entre otros. Por ende, se le anota el ahorro de espacios, la reducción de los costos de la empresa, utilización de recursos económicos y físicos para inversiones que signifiquen ingresos.

### **IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

A nivel tecnológico estaría aportando al mejoramiento y avance de los índices de las TICs presentes en la ciudad de Cartagena, dándole continuidad y vigencia a la visión de crecimiento del gobierno colombiano para las pequeñas y medianas empresas, representando un proceso eficaz y eficiente en la organización y la administración de la información concebida en la empresa debido a la automatización y optimización de las actividades realizadas en ella. Creando nuevos retos para la reestructuración de las gestiones administrativas, la era tecnológica y de desarrollo de sistemas de información, y por tanto generando cambios en la mentalidad de la sociedad frente a las implementaciones tecnológicas.

La información es parte fundamental para la organización, por lo tanto si ella se encuentra toda estructurada y organizada, brindará ayuda en procesos importantes de toma de decisiones que permitirán el éxito de la misma. Adicionalmente, al aportar nuevos índices en la inclusión de utilización de TI estará generando nuevos proyectos a la línea de investigación E-Servicios del grupo de investigación E-Soluciones, debido a que el producto a desarrollar es un software como servicio, y así, estudien los cambios y efectos pre y post a la implementación del producto desarrollado.

Por último, continuará levantando en alto el nombre de nuestra institución educativa, Universidad de Cartagena “*Siempre a la Altura de los Tiempos*”, por el hecho de generar conocimiento y aportes de análisis de información referentes a la Ingeniería de Software por aplicar modelos de calidad de software e involucrar arquitecturas dentro del desenvolvimiento del proyecto; además de aportar al desarrollo tecnológico, social e investigativo de la ciudad, y por qué no, de la región y la nación.

### **CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

El contexto de la investigación se orientó a las Pymes del sector turístico de la ciudad de Cartagena de Indias D. T. y C., haciendo énfasis en el modo en el que estas llevaban a cabo el proceso de facturación y cómo, desde el punto de vista tecnológico se podría brindar automatización a este tipo de procesos. Adicionalmente, la investigación está unida íntimamente a la innovación ya que en buena medida los resultados de esta son también creación de conocimiento y desarrollo tecnológico.

La puesta en marcha del proyecto inició con la búsqueda de los ERPs de código abierto que contaran con módulo de facturación, cumplieran con el PNTIC y la normatividad legal (básicamente con el Código de Comercio y el Estatuto Tributario Colombiano); para luego ser evaluados mediante la norma para la calidad de software ISO 25000:2005. A partir de estos y de los resultados de calidad, se consultaron leyes, normas, se realizaron entrevistas y visitas a Pymes del sector, generándose los requerimientos necesarios para la próxima etapa de desarrollo de software, etapa de diseño. En la etapa de diseño se analizaron los

requerimientos y se realizaron los casos de uso y diagramas de casos de uso, para representar los requerimientos funcionales más relevantes y los actores dentro del proceso de facturación. Adicionalmente, los modelos entidad-relación (E-R) y relacional de la base de datos, diagrama de clase, vista lógica y se piensa en una interfaz gráfica que fuera limpia, clara y sencilla de manejar.

Por último se realizaron las etapas de implementación en las Pymes (Hostal Iguana's House Cartagena y Café De La Trinidad) y se realizaron 3 tipos de pruebas: Pruebas de concurrencia, pruebas de cálculos y pruebas de satisfacción con el cliente/empresa. Cabe destacar que la documentación se realizó en paralelo con cada una de las etapas en el desarrollo del proyecto.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar un módulo de facturación basado en Cloud Computing en pro de contribuir al desarrollo tecnológico de las Pymes del sector turístico en la ciudad de Cartagena.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar ERPs de código abierto teniendo en cuenta las normativas para la evaluación de la calidad de software.
- Especificar los requerimientos del sistema a partir de la conceptualización y modelado del contexto del problema, con base en los módulos de facturación indagados, proyecciones del Plan Nacional de TIC y experiencias propias de un conjunto específico de Pymes del sector turístico de la ciudad de Cartagena.
- Diseñar un modelo arquitectónico del sistema, donde se establezcan los procesos principales del negocio bajo el modelo de Cloud Computing, enfocándose principalmente en el proceso de facturación y lo que a él corresponda.
- Desarrollar el módulo obedeciendo a la arquitectura que se ha obtenido.
- Implementar el módulo y realizar diferentes pruebas de concurrencia que ayuden en la corrección de posibles errores y falencias del sistema, de modos que se pueda cumplir con los requerimientos de una manera óptima y eficiente.

## 2. ESTADO DEL ARTE

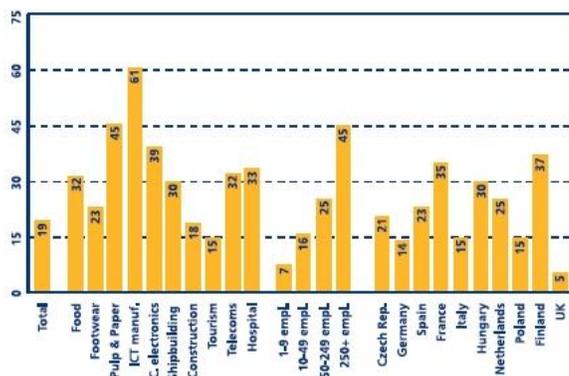
En esta sección se presenta el estado del arte concerniente al proyecto y al tema de investigación. En primera instancia se focaliza a los ERP en el ámbito global, a nivel de latino américa y Colombia. Seguidamente se salta a describir aspectos claves del modelo de Cloud Computing en los mismos niveles.

### 2.1 ERP

El objetivo que persiguen las empresas al adquirir tecnología de punta y utilizar términos actuales de control de información, es ser más competitivas y hacer frente, mejor preparadas, a los cambios en el comercio actual, utilizando la información exacta y actualizada en línea. (Padilla, S.F)

**2.1.1 ERP a Nivel Mundial.** Un mismo país podemos encontrar docenas de programas de contabilidad. Incluso en una misma empresa pueden coexistir varios programas que realicen las mismas tareas. Es un problema grave para las empresas globalizadas y los ERP son la solución más habitual, de ahí que muchas multinacionales los hayan adoptado. Según la Figura 1, las grandes empresas y sobretodo las manufactureras son las que más usan sistemas ERPs, mientras que las empresas de menos cantidad de empleados y las de turismo se caracterizan por ser las que menos invierten en dichos sistemas.

Figura 1. Uso de los ERP en las Empresas de Europa



Fuente: Cinca, S. (2012). *Los Sistemas Integrados De Gestión, Enterprise Resource Planning, o ERP.* Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de 5Campus.Org: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/introduc/450.htm>

En el mercado actual podemos encontrar ERPs de todo tipo.

Mucha gente piensa de forma incorrecta que un ERP, por el hecho de tener éstas siglas, ya puede adaptarse a cualquier negocio. Por ejemplo, existen muchos ERP españoles pero la mayoría son dedicados a pequeñas empresas.

A nivel mundial encontramos los siguientes proveedores de software: (Cinca, 2012)

- SAP, el líder SAP, multinacional del software especializada en ERP fue creada en 1972, en Alemania, tiene varios miles de empleados en todo el mundo. Es el líder mundial en ERP, con sus aplicaciones instaladas en la mitad de las 500 mayores empresas del mundo. Es el cuarto fabricante de software del mundo. Microsoft, IBM, Oracle y SAP.

SAP permite llevar la gestión de varias compañías, en distintas monedas, con base en más de un país. Tiene una filosofía horizontal, en el sentido de que la misma aplicación se puede adaptar a todo tipo de negocio. Sin embargo, SAP, consciente de que cada negocio tiene unas particularidades, desde 1995 también ha desarrollado soluciones verticales. Por ejemplo, una compañía eléctrica tiene miles de clientes y su sistema de facturación debe estar muy desarrollado. En cambio, unos astilleros, reciben muy pocos pedidos. Por esta razón desarrolla soluciones informáticas específicas para cada sector.

- ORACLE (USA) es Software propietario, desde 1987 desarrolla y vende aplicaciones basadas exclusivamente en su motor de base de datos. Dispone de varias aplicaciones que podrían ser consideradas dentro de esta categoría. No obstante no es un software ERP al uso. El principal cometido de Oracle es la promoción y uso de su sistema de gestión de base de datos.
- Navision financieros de Microsoft es Software propietario, posiblemente uno de los más utilizados después de SAP. Obviamente no tan complejo y completo, pero con una gran campaña de marketing detrás.
- ERPBox (México) Software propietario. Especializado en empresas de comercialización, mayoristas y distribución.
- IECS (España) Software propietario.

- Skynet ERP (Perú) Software propietario.
- Nauron IT (Argentina) Software propietario.
- E-Flexware ERP (Argentina) Software propietario.
- Ofimática (Colombia-México) Software propietario.
- BAAN, es otra multinacional del software especializada en ERP con una cuota de mercado del 6%.
- Sybase [adquirida por SAP en mayo de 2010, por 4.567 millones de euros].

Muchas empresas grandes no pueden pagar los precios de los anteriores productos, pero sí necesitan de las prestaciones de un ERP. En este caso acuden a fabricantes nacionales que ofrecen productos con la misma filosofía pero a un precio mucho menor. Por ejemplo:

- IberAccess.

Una alternativa son los ERP de software libre:

- OpenBravo: software libre, ASP, demo online. ERP desarrollado en España y utilizado en empresas de todo el mundo.
- OpenERP: software libre, ASP, demo online.
- Adempiere: es un proyecto guiado por la comunidad la cual desarrolla y soporta una solución de código abierto para negocios del mismo nombre, la cual ofrece la funcionalidad de Planificación de Recursos Empresariales, Administración de la Relación con los Clientes y Administración de la Cadena de Suministro (derivado de sus siglas en inglés: ERP, CRM, SCM respectivamente).

El caso de estudio de una empresa de fertilizantes en Bangalore, describe algunas experiencias de la implementación de un ERP, “Analyzing the Quality Issues in ERP Implementation: A Case Study”. El estudio de caso revela algunas de las complejidades durante la ejecución y posterior etapa de implementación que puede ocurrir en cualquier empresa pequeña similar y empresas de pequeña y mediana escala. Estas cuestiones se analizan con la calidad de herramientas que son aplicables al problema presente y se ofrecen sugerencias para resolver los problemas de la aplicación ERP. En este sentido nos

apoyaría ampliamente la investigación para evaluar riesgos al momento de la implementación en las empresas que se seleccionen. (Vijaya, Suresh, & Prashanth, 2009)

Por último, la página web [www.cio.com](http://www.cio.com) en su artículo "The ABCs of ERP" mencionan que hay cinco razones por las cuales las empresas desean emprender un ERP: integración de la información financiera, Integración de la información de los pedidos de los clientes, Estandarizar y agilizar los procesos de manufacturación, Minimiza el inventario, Estandarización de la información de Recursos Humanos. Es claro que a través del documento podemos establecer criterios y bases de importancia por las cuales las empresas, en nuestro caso las PyMes del sector turístico podrían instituir un sistema ERP.

**2.1.2 ERP en Latinoamérica.** Proyectos se han realizados a través del Caribe y Suramérica con el fin de incluirlos en el desarrollo tecnológico y adopción de sistemas de información en este mundo globalizado donde la información es el eje, convirtiéndose en la era de la información.

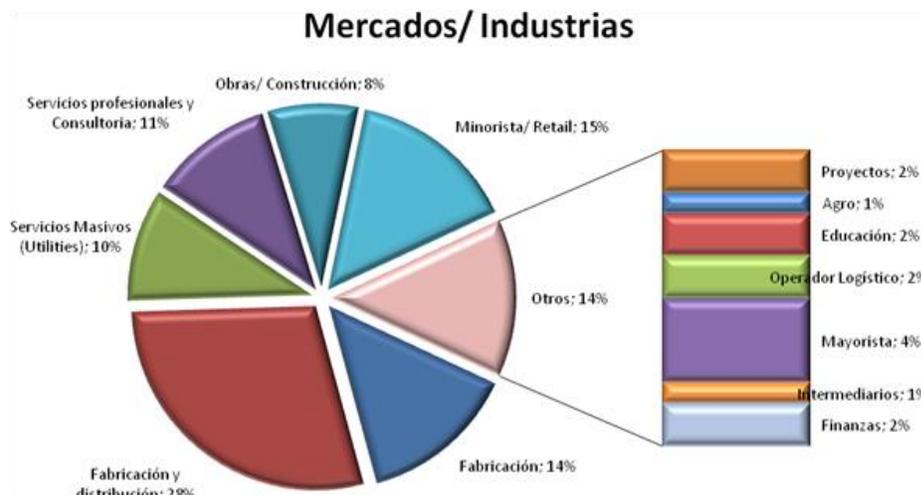
Un Proyecto para Empresas Turísticas Pequeñas del Caribe (Small Tourism Enterprise Project: STEP Caribbean), ha centrado las actividades principalmente en el uso de las tecnologías digitales para fortalecer la integración regional. Los principales logros del proyecto han sido la utilización de portales web para ofrecer instrumentos que ayudan a fortalecer los procedimientos de gestión y operativos de los hoteles. Sus portales son herramientas para capacitación y formación de las empresas, y el proyecto se encuentra en la red social como Facebook y Twitter.

El proyecto de STEP en Sur América utiliza el mismo modelo. Esta iniciativa se puso en marcha el 2008 como un proyecto de cuatro años diseñado para impulsar el desarrollo del turismo y de proporcionar apoyo participativo de las pequeñas empresas turísticas en la subregión. Chile, Colombia, Educador, Perú y Estado Plurinacional de Bolivia también participan en la iniciativa STEP de los Andes. Más de 300 pequeños y mediados hoteles participan en el proyecto, que opera los sitios web y es, al igual que el proyecto anterior, en las redes sociales.

Los ERPs están haciendo presencia en muchas PyMes de Latinoamérica que entre los países más destacados se encuentran Chile, México y Brasil. Existen varios casos de éxito al implementar sistemas ERP en Latinoamérica como la corporación Dalton que se convirtió en líder en la venta de autos y motocicletas en la región occidental de México, quien vio la necesidad de invertir para conectar sus diferentes sucursales en la República Mexicana; y SYC motors que es ahora una importante y reconocida agencia de autos en Guadalajara, ya que cambiaron su estrategia de mercado, enfocándola al mejor servicio al cliente, con la implementación de un ERP lograron su objetivo. (De León, 2003)

La inversión prevista por empresas de América Latina en la incorporación de software ERP (Software de Gestión Empresarial – Enterprise Resource Planning, según las siglas de su denominación en inglés) durante el 4to. trimestre de 2010, revela un presupuesto de u\$s 21.680.100 (Veintiún millones seiscientos ochenta mil cien dólares estadounidenses). El dato surge de las declaraciones realizadas por 96 compañías que realizaron evaluaciones y comparaciones de productos de gestión empresarial utilizando las herramientas de Evaluando ERP.

**Figura 2. Perfil de Empresas Consultantes según la Industria**



Fuente: Blanco, E. (25 de Enero de 2011). *Más Empresas Implementan ERP En Latinoamérica*. Recuperado el 18 de Abril de 2012, de Portinos: <http://www.portinos.com/7683/mas-empresas-implementan-erp-en-latinoamerica>

A partir de los datos aportados en los meses de octubre, noviembre y diciembre se obtuvo la información que se detalla a continuación.

Perfil de Empresas Consultantes: las 96 empresas que participaron del centro de evaluación pertenecen a diferentes tipos de industrias tal como puede verse en la Figura 2.

En relación a sus recursos humanos, las empresas que utilizaron el evaluador emplean un promedio de 237 empleados, siendo la más pequeña una microempresa de 5 colaboradores y la más grande una empresa con 4.000 personas.

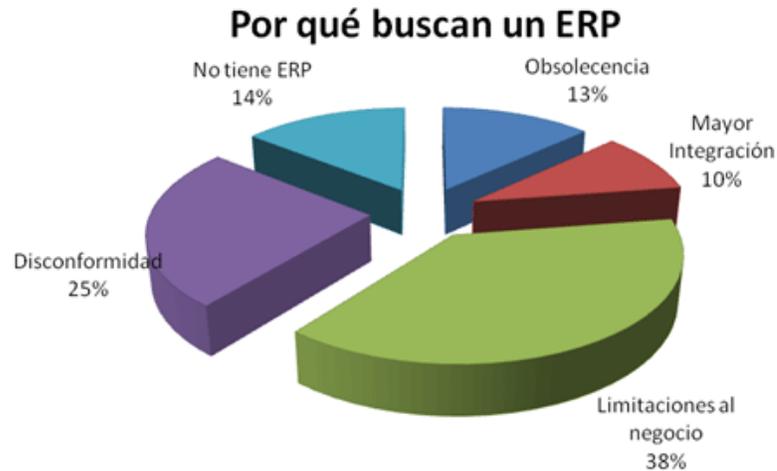
En lo que respecta a los recursos económicos, el promedio de facturación anual de las empresas consultantes se encuentra dentro del rango de u\$s 14.581.204 y u\$s 19.964.839.

A su vez, la composición accionaria de las compañías se divide en:

- 80,30% firmas de capital nacional, es decir empresas mayoritariamente del país que realizaron la consulta.
- 13,70 % empresas de capitales extranjeros o mixtos con reportes al exterior.
- 6,0 % empresas de Capitales Extranjeros o Mixtos, con contabilidad bimonetaria.

*¿Por qué buscan implementar un Software ERP?:* entre las razones por las cuales las empresas se encuentran en la búsqueda de nuevas herramientas de gestión las firmas que respondieron, manifestaron que poseen necesidades de mayor integración; detectan limitaciones al negocio y reconocen estar disconformes con la plataforma actual. La Figura 3 ilustra la situación:

**Figura 3. Razones De Las Empresas Para Buscar Un ERP**



Fuente: Blanco, E. (25 de Enero de 2011). *Más Empresas Implementan ERP En Latinoamérica*. Recuperado el 18 de Abril de 2012, de Portinos: <http://www.portinos.com/7683/mas-empresas-implementan-erp-en-latinoamerica>

**2.1.3 ERP en Colombia.** Cualquier tipo de empresa puede implementar estos sistemas: “puede ser un negocio pequeño o una corporación internacional, que desee usar la tecnología como un habilitador de su éxito”, explica Iván Rebolledo, director comercial de Epicor para Latinoamérica y el Caribe.

Un ejemplo perfecto de la solución ERP lo constituye AGFA Gevaert Colombia firma belga con nueve años de presencia en el país y especializada en el segmento gráfico. En un proceso de evolución tecnológica se buscaba -con los sistemas ed Epicor- recopilar todos los sistemas de información dispersos en diferentes bases de datos para integrarlos en una única base de datos que generara un control más efectivo. “Necesitábamos varias cosas: primero, integrar los datos; segundo, hacer un buen manejo de éstos para facilitar la disponibilidad de la información; tercero, establecer un sistema seguro que permitiera definir el nivel de usuarios que podían tener acceso y operar los diversos módulos; cuarto, lograr la consolidación, teniendo en cuenta que para los procedimientos fiscales un solo sistema de información es más manejable que muchos sistemas heterogéneos; y, finalmente, constituir un sistema que operara una fuente única de datos”, Gerardo Páez Serrano, gerente IT de AGFA Gevaert Colombia.

En este caso, los beneficios obtenidos con la implementación ERP fueron, entre otros: el ahorro en costos operacionales de hasta un 30% más; un mejor acceso a la información por parte de cualquiera de los ejecutivos de la empresa; y una solución global para todas las subsidiarias de AGFA Gevaert en el planeta.

En cuanto a las posibles desventajas, Iván Rebolledo afirma lo siguiente: “la situación generalizada que observamos no sólo en Colombia, sino en Latino- américa, es que los proyectos de ERP se han convertido en proyectos de control, es decir, su adquisición es vista como un costo y no como una oportunidad para mejorar las operaciones y traducir la inversión en resultados concretos”. (Redacción Logística, S.F)

**2.1.4 Limitaciones de los ERP para penetrar en el sector de Pymes.** Muchas Pymes entienden que necesitan un ERP, y pueden disponer de los medios para adquirirlo e implementarlo (financiamiento), pero no se animan a dar el gran paso. Aquí la premisa es muy simple: a la gente no le gusta el cambio (Koch 2007). Por otra parte, en ámbito de software, muchos ERP son genéricos en su estructura, lo que conlleva a que las Pymes tengan que adaptar sus procesos de negocio al modus operandi del esquema software que estos ofrecen, en la mayoría de los casos el problema para adaptarse a dichas propuestas de operación radican directamente en la estructura informal y el desorden en la organización, se presenta una variedad de sistemas con procedimientos que son incompatibles entre sí. Y si no, implementando soluciones a medida que, más que proveer respuestas especializadas, sólo le sirven para formalizar la dispersión informativa.

Las limitantes de los ERP que resultan se pueden resumir en:

- La fijación de un estándar a veces lleva a adoptar un mínimo común denominador.
- La implementación es larga, cara y difícil.
- Dependencia de un solo proveedor.

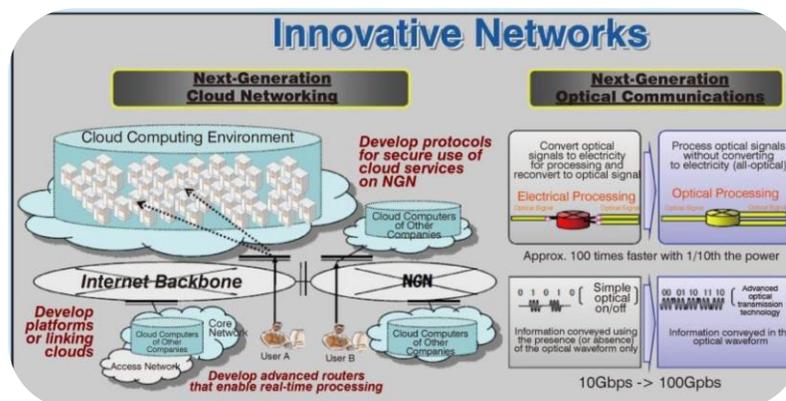
## 2.2 CLOUD COMPUTING

**2.2.1 Cloud Computing en el Mundo.** En el estudio “Cloud Computing’s Effect On Enterprises”, se expone básicamente el efecto que tiene Cloud Computing sobre las empresas, ya que la mayoría de las empresas están tratando de reducir su costo de informática a través de los medios de la virtualización. Esta demanda de reducir el costo de la computación ha dado lugar a la innovación de Cloud Computing. (Saleem, 2011)

Durante el año 2008 en Reino Unido, Ofcom realizó un estudio (Assistive Technologies In Communications: Unmet Needs, New Technologies And Ongoing Research And Development Programmes, 2008) para identificar las áreas donde Ofcom podría tener el mayor impacto en el desarrollo y las aplicaciones de las nuevas tecnologías en el sector de las comunicaciones.

En Japón las TIC representan el 40% del crecimiento económico de la nación, y este mercado en la actualidad tiene inversiones de cerca de mil millones de dólares (100 billones de yenes). El Ministerio de Asuntos internos y Comunicaciones (MIC) elaboró un proyecto llamado el Plan ICT Hatoyama (Digital Japan Creation Project (ICT Hatoyama Plan): Outline, 2009), que consta de nueve temas de acción en donde se incluyen tecnologías de nueva generación de tecnologías Cloud.

Figura 4. Nuevas Tecnologías – Japón



Fuente: DataPrix. (20 de Agosto de 2007). El Mundo de los ERP. Recuperado el 2012 de Marzo de 27, de DataPrix: <http://www.dataprix.com/el-mundo-de-los-erp>

Los sistemas de información del Gobierno se encuentran utilizando tecnologías innovadoras, como tecnologías Cloud. Para el 2015 se piensa tener en una etapa madura el desarrollo de la Nube Kasumigaseki (nombre provisional), la cual permitirá que los diferentes ministerios integren y consoliden hardware y plataformas que generen funciones compartidas y aplicaciones en línea.

En España, se ha creado un proyecto titulado “Ejecución de una base de datos distribuida sobre un entorno de Cloud Computing”, que centra su estudio en el paradigma de la computación distribuida denominada Cloud Computing. (Martos, 2009)

Una de las principales Aplicaciones Cloud es la construcción de un Archivo Nacional Digital, en donde se almacenarán los documentos oficiales, libros y artículos académicos, así como la información de bienes culturales, datos estadísticos y otras informaciones para estandarizar los formatos proporcionar el mayor grado de acceso al público. (Mesa Sectorial Cloud Computing, 2010)

**2.2.2 Cloud Computing en América Latina.** Según el artículo titulado “*Reducing The Cost Of ICT Access For SMEs: Cloud Computing*”, la computación en nube reemplaza el costo de invertir en sistemas de procesamiento de la información con un flujo de pagos periódicos por el arrendamiento de los servicios de procesamiento, almacenamiento y transporte. Con el Cloud Computing puede reducir el hardware, el software y los costos de distribución de datos, lo cual es particularmente importante para las PyMes.

A medida que más servicios estén disponibles en la nube, los requisitos en términos de funcionalidades del sistema operativo y la capacidad de procesamiento de equipos disminuirán. Esto sustancialmente reducirá el costo de acceso como ventaja de incorporar sistemas informáticos para mantener sus negocios, especialmente para las PyMes. (AeTecno, 2011)

Según un estudio sobre adopción de servicios Cloud Computing, realizado por SpiceWorks (empresa que provee un software de monitoreo de redes con el mismo nombre), indica que el 43% de la pequeña y mediana empresa en América Latina ha elegido poner su información en la nube, durante el primer semestre de 2010. Este sector concentra a los negocios emergentes, que son más arriesgados en la búsqueda de soluciones tecnológicas que los países del Norte y Europa.

En la actualidad, varias empresas en América Latina proveen esta plataforma para que otras compañías y organizaciones puedan almacenar su información como respaldo.

*¿Qué sectores están participando de esta tendencia?* Según los proveedores, es transversal a la industria farmacéutica, financiera, de retail, agroindustrial, de la salud, manufacturera, de energía, de telecomunicaciones, servicios, la Banca, el Gobierno y la educación, con precios, espacio y funcionalidades de acuerdo a las necesidades del consumidor.

TOTVS empresa brasileña con fuerte presencia entre la pequeña y mediana empresa, hace poco anunció un acuerdo global con IBM, impulsado por la demanda de las organizaciones. Así, implementará un servicio de Enterprise Management Planning (ERP), proyectando un aumento en la adopción de esta infraestructura, apoyada en Cloud Computing.

Referenciando el artículo “Las Empresas Latinoamericanas Pretenden Subirse A La Nube” (Amaya, 2011) de la prensa Argentina, La Nacion; Paul Maritz, CEO de VMWare, una de las empresas líderes en virtualización, planteó el inicio de la "era del Cloud Computing".

En América latina, el panorama parece prometedor, a pesar de que el concepto aún no está estandarizado. Según datos de la consultora IDC, se pasó de un 3,5% de organizaciones que usan o piensan usar servicios de Cloud Computing en enero de 2010 a un 9% en julio del mismo año, para alcanzar un 14,5% en enero de 2011.

En tanto, las expectativas de crecimiento son prometedoras. Según estimaciones de IDC, América latina crecerá a tasas mucho más rápidas que el resto del mundo en lo que respecta a la adopción del cloud público. "Este crecimiento, se estima, será de alrededor del 61% cada año, mientras que en el resto del mundo rondará el 26%", sostuvo Juan Pablo Seminara, analista de IDC.

Estas cifras coinciden con lo que IDC calcula que se incrementará el ritmo de almacenamiento de datos vía cloud: 9,8 veces en los próximos cuatro años.

Si bien en la Argentina sólo el 3,6% de las grandes empresas sumó esta tecnología, y un 31,2% no conoce el concepto (datos de la consultora Prince & Cooke), el Cloud Computing está mucho más cerca de lo que se cree: se usa cada día con el manejo de redes sociales como Facebook, donde millones de usuarios suben información no estructurada y comparten aplicaciones, sin pensar en dónde se encuentran alojados todos esos datos ni qué servidor se está utilizando.

Según IDC, más del 90% de las empresas en América latina son pymes. En un futuro no muy lejano, estas compañías podrían jugar un rol central en la adopción del Cloud Computing.

"A través de los servicios de Cloud Computing, las pymes tienen la oportunidad de competir con grandes empresas. De esta manera pueden pagar por utilizar, por un determinado tiempo, aplicaciones que de otra forma serían demasiado caras", explicó Vignola.

Cloud Computing juega un papel importante incluso en el empleo en América Latina, ya que los beneficios del cómputo en la nube permiten a las organizaciones reinventar, innovar y contratar más personal, de acuerdo a encuesta de IDC para Microsoft. (Alexandra, 2012) El cómputo en la nube permite a las organizaciones de TI ahorrar dinero y migrar el trabajo legado a la nube, además de liberar recursos para innovar y contratar más personal.

Los servicios en la nube generarán cerca de 14 millones de empleos a nivel mundial para 2015. Brasil, México y Argentina agregarán más de 700 mil nuevos empleos relacionados con la nube para 2015. Colombia tiene la tasa de desempleo (TD) más alta y presentará un aumento en empleos relacionados con la nube de 389% de 2012 a 2015. (Alexandra, 2012)

**2.2.3 Cloud Computing en Colombia.** A través del artículo “*UNACLOUD: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista*”, se puede resaltar la consecución de la entrega de recursos y servicios computacionales fundamentales, soportándose en una infraestructura computacional oportunista de crecimiento horizontal. En base a esto, nos ayudaría en el sentido de establecer todo el marco inicial para poder ofrecer el módulo de facturación que se implementará, a través de la computación en la nube.

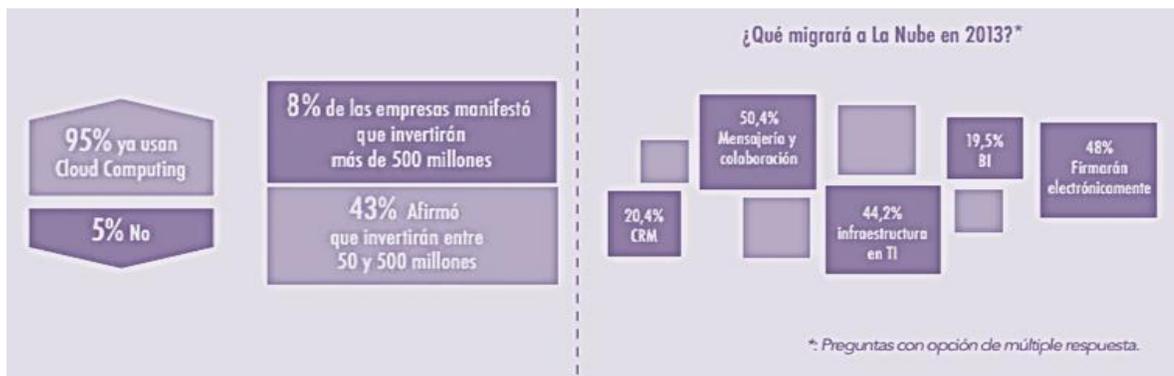
En el país hay casos de aplicación de Cloud Computing, entre ellos están:

- *Universidad de los Andes*: la Universidad de los Andes se encuentra actualmente desarrollando el proyecto “Opportunistic Cloud Computing Infrastructure as a Service Model”. Este proyecto enmarcado en una tesis de Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación, tiene como objetivo el desarrollo de un modelo Cloud Computing de Infraestructura como Servicio (Cloud IaaS) para desplegar y entregar recursos y servicios computacionales fundamentales, a través de una infraestructura oportunista de crecimiento horizontal.
- *SENA – Google*: el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y Google están trabajando desde hace un año en la plataforma misena.edu.co. En este momento, más de 360 mil usuarios en la comunidad misena.edu.co están trabajando en la plataforma Google Apps.
- *Proexport - Programa de CRM para Pymex de Proexport*: el programa de CRM para Pymex ha sido diseñado para apoyar a 200 pymes exportadoras a nivel nacional, enfocado en orientar, brindar apoyo y fortalecer las prácticas comerciales de las empresas colombianas para lograr un aumento en las ventas en Colombia y el exterior.

Un artículo titulado “ERP Vision 2020” nos permite hacernos una idea de lo que impondrá a nivel de tecnología hacia los próximos años, sin duda alguna los ERP y CRM son sistemas empresariales que están tomando auge día tras día, y adicionalmente, los Negocios Inteligentes, la Virtualización y la Nube son temas que por comodidad, economía y grandes ventajas, son el camino que se está siguiendo y es más común su uso en el futuro cercano; lo que le da continuidad y vigencia al estudio que llevamos a cabo. (Smith, 2011)

Avanxo, proveedora de servicios de computación en la nube, junto a Position Comunicaciones, hicieron público el segundo estudio sobre las tendencias empresariales de cloud computing en Colombia, que incorpora varios aspectos de las tendencias de las compañías más grandes y representativas del país, en cuanto a su adopción de tecnologías en la nube y redes sociales, cubriendo temas como el grado de adopción actual, la disposición de las compañías a invertir en este tipo de tecnologías en 2013, el presupuesto a destinar en ellas este año y el criterio de selección de sus proveedores.

**Figura 5. Tendencias de Adopción Empresarial de Cloud Computing en Colombia 2013**



Fuente: Avanxo, Position Comunicaciones. (Junio de 2013). Resultados del Estudio Nacional de Tendencias de Adopción de Cloud Computing y Nuevas Tecnologías en Colombia. Recuperado el 7 de Octubre de 2013, de <http://cintel.org.co/wp-content/uploads/2013/06/resultados-del-estudio.pdf>

El 95% de las empresas más grandes y representativas del país ya utilizan cloud computing. Sólo 5% se abstendrá a la nube en 2013.

De acuerdo con el estudio, solamente el 5% de las empresas más grandes del país no está contemplando migrar a la nube soluciones de negocio en 2013, mejorando en un punto la cifra publicada en 2012 respecto a la adopción de tecnologías cloud, lo que indicaría un leve aumento en la adopción por parte de los llamados “rezagados” (Laggards); un término acuñado por Everett Rogers en la teoría de difusión de las innovaciones para definir a los más tímidos en términos de adopción de tecnología e innovación.

El sector con el mayor nivel de adopción de la nube es consumo masivo y los sectores con menor nivel de adopción son industria y gobierno, pero en general hay un nivel bastante elevado de adopción del cloud computing como modelo de consumo de tecnología por parte de las empresas más grandes a través de los distintos sectores de la economía nacional.

**Figura 6. Adopción de Cloud Computing por Sectores en Colombia**



Fuente: *Avanxo, Position Comunicaciones. (Junio de 2013). Resultados del Estudio Nacional de Tendencias de Adopción de Cloud Computing y Nuevas Tecnologías en Colombia. Recuperado el 7 de Octubre de 2013, de <http://cintel.org.co/wp-content/uploads/2013/06/resultados-del-estudio.pdf>*

Entre las conclusiones alcanzadas en el segundo estudio sobre las tendencias empresariales de cloud computing en Colombia, están:

- El 49% de las compañías iniciarán su migración de correo a la nube en 2013: La mitad de los altos ejecutivos de tecnología encuestados manifestaron que piensan llevar sus

necesidades empresariales de mensajería y colaboración a la nube en 2013. La infraestructura de tecnología es la segunda necesidad que están considerando migrar a la nube este año y otras consideradas para tal fin son el CRM, inteligencia de negocios y la gestión del talento humano.

- El 48% de las compañías utilizarán la firma electrónica en 2013.
- Más del 70% de los encuestados coincidió en que lo más relevante al momento de elegir un proveedor cloud es que tenga recursos expertos en Colombia y presente casos de éxito en empresas del país.
- 61% de las compañías líderes en Colombia tienen presencia en redes sociales.

**2.2.4 Tendencias Futuras Sobre Cloud.** A continuación se mencionan tendencias (Lozano, 2011) futuras en cuestión de cloud:

- Hacia el 2015 la Internet conectará a 2.500 millones de personas y más de 15.000 millones de dispositivos.
- En los próximos 10 años el número de archivos que las empresas tendrán que manejar crecerá 75 veces.
- Los datacenters consumen más de un 2% de la electricidad de los EE.UU.
- Se espera que, con la tecnología de hoy en día, se necesitará lo equivalente a unas 45 nuevas plantas de carbón para suministrar energía a los datacenters en 2015 sin mejoras de eficiencia drásticas.
- Se añade a la nube un nuevo servidor por cada 600 teléfonos inteligentes o 120 tabletas.

### 3. MARCO TEÓRICO

En esta división se introduce el marco teórico, ofreciendo un referente terminológico explicativo del estudio en general. Se inicia explicando los términos MiPymes, sistemas de información, atravesando por las normas que rigen la calidad de software, la legislación colombiana que regula la facturación, finalizando con los conceptos de Cloud Computing.

#### 3.1 MiPymes: MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Para el caso colombiano están regidas por la Ley 905 de Agosto 2 de 2004, y que en su artículo 2 define a las MiPymes. Para todos los efectos, se entiende por micro incluidas las Famiempresas pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, que responda conjuntamente a los siguientes parámetros:

*Tabla 1. Parámetros que Definen a las MiPymes*

	Mediana Empresa	Pequeña Empresa	Micro Empresa
<b>Personal</b>	Entre 51 y 200 trabajadores	Entre 11 y 50 trabajadores	Menor o igual a 10 trabajadores
<b>Activos totales</b>	De 100.000 a 610.000 UVT <sup>2</sup> Ley 1111 de 2006. UVT para 2011 \$25.132	Entre 501 y 5000 SMMLV SMMLV 2011: \$532.500	Menor a 500 SMMLV, excluida la vivienda SMMLV 2011: \$532.500

Fuente: Congreso de República de Colombia. (2 de Agosto de 2004). Ley 905 de 2004: Promoción del Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa Colombiana. Bogotá, Colombia.

La norma también específica que para la clasificación de aquellas micro, pequeñas y medianas empresas, MiPymes, que presenten combinación en de parámetros de planta de personal y activos totales diferentes a los indicados, el factor determinante para dicho efecto, será el de activos totales.

<sup>2</sup> UVT = Unidades de Valor Tributario

### 3.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información se puede definir desde el punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y los trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

*Figura 7. Funciones de un Sistema de Información*



Fuente: Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital (Décima ed.)*. México: Pearson Educación.

Como se muestra en la Figura 7, hay tres actividades en un sistema de información que producen la información que esas organizaciones necesitan para tomar decisiones, controlar operaciones, analizar problemas y crear nuevos productos o servicios. Estas actividades son entrada, procesamiento y salida. La *entrada* captura o recolecta datos en bruto tanto de la organización como de su entorno externo. El *procesamiento* convierte esta entrada de datos en una forma significativa. La *salida* transfiere la información procesada a las personas que la usarán o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren *retroalimentación*, que es la salida que se devuelve al personal correspondiente de la organización para ayudarle a evaluar o corregir la etapa de entrada.

Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados constituyen la base técnica, las herramientas y materia prima, de los modernos sistemas de información. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de cómputo, o software, son conjuntos de instrucciones funcionales que dirigen y controlan el procesamiento por computadora. Saber cómo funcionan las computadoras y los programas de cómputo es importante para diseñar soluciones a problemas de la organización, pero las computadoras son sólo parte de un sistema de información.

**3.2.1 Modelos de Negocio, Procesos de Negocio y Sistemas de Información.** Los sistemas y las tecnologías de información son las principales herramientas que permiten a las empresas crear nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios totalmente nuevos. Un modelo de negocio describe la manera en que una empresa produce, distribuye y vende un producto o servicio para crear riqueza.

Los procesos de negocios son flujos de trabajo de materiales, información y conocimiento, es decir, conjunto de actividades. Los procesos de negocios también se refieren a las maneras particulares en que las empresas coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y a las formas en que la administración elige coordinar el trabajo. Todas las empresas se pueden considerar como conjuntos de procesos de negocios. Algunos de estos procesos son parte de procesos más grandes. Por ende, el desempeño de una empresa depende de qué tan bien estén diseñados y coordinados sus procesos de negocios.

Ahora bien, los sistemas de información son la mejor opción para mejorar los procesos de negocios que conforman la parte esencial de una empresa. Los sistemas de información automatizan muchos pasos en los procesos de negocios que antes se hacían de manera manual, como verificar el crédito de un cliente o generar una factura y una orden de embarque. Sin embargo, en la actualidad la tecnología de la información puede hacer mucho más, puede hacer posibles procesos de negocios completamente nuevos. Incluso puede transformar la manera de realizar los negocios e impulsar modelos de negocios totalmente nuevos.

**3.2.2 Aplicaciones Empresariales de Sistemas de Información.** Las aplicaciones empresariales son sistemas que abarcan todas las áreas funcionales, con la tarea de ejecutar procesos de negocios a lo largo de toda la empresa e incluyen todos los niveles de administración. Las aplicaciones empresariales ayudan a las empresas a volverse más flexibles y productivas por medio de la coordinación más estrecha de sus procesos de negocios y la integración de grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de recursos y el servicio al cliente.

Existen cuatro aplicaciones empresariales principales: Sistemas Empresariales (que se amplía, por ser tema que compete al proyecto), Sistemas de Administración de la Cadena de Suministro, Sistemas de Administración de las Relaciones con el Cliente y Sistemas de Administración del Conocimiento. Cada una de estas aplicaciones empresariales integra un conjunto relacionado de funciones y procesos de negocios para mejorar el desempeño de la organización como un todo.

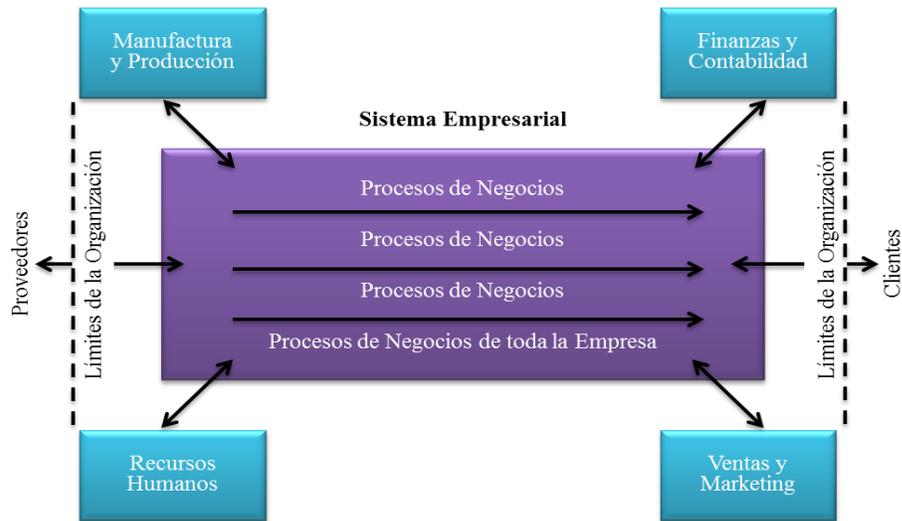
**3.2.2.1 Sistemas Empresariales o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (ERP)** (Ver Figura 8). Resuelven el problema de integración de procesos de negocios recopilando datos de varios procesos de negocios clave de manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing y recursos humanos, y almacenándolos en una sola base de datos central. Esto hace posible que la información que antes estaba fragmentada en diferentes sistemas se pueda compartir en la empresa y por distintas partes del negocio para trabajar en conjunto de una manera más estrecha.

Los sistemas empresariales aceleran la comunicación de la información en toda la compañía, facilitándole a ésta la coordinación de sus operaciones cotidianas.

Estos sistemas dan a las compañías la flexibilidad para responder rápidamente a las solicitudes de los clientes y al mismo tiempo producir y almacenar en inventario únicamente lo necesario para surtir sus pedidos. Su capacidad para incrementar embarques

exactos y oportunos, minimizar costos y aumentar la satisfacción del cliente contribuye a la rentabilidad de la empresa.

**Figura 8. Sistemas Empresariales**



Fuente: Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital (Décima ed.)*. México: Pearson Educación.

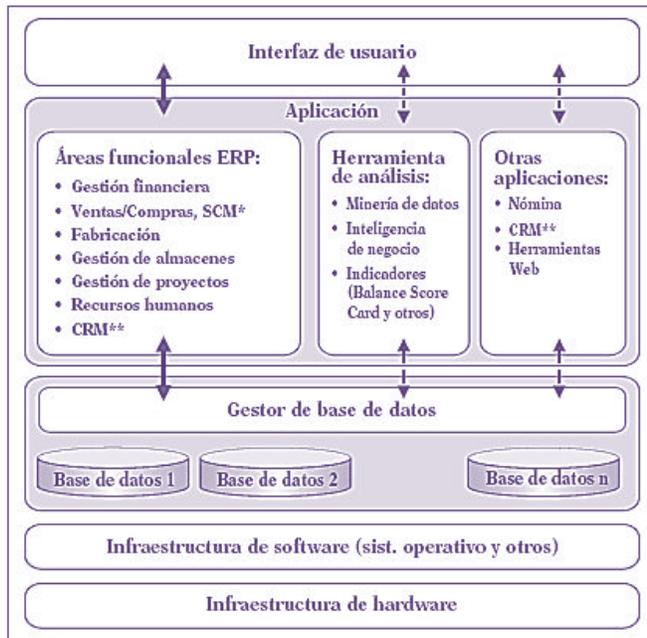
**3.2.2.1.1 ¿Qué Componentes Tiene Un ERP?** Como podemos apreciar en la Figura 9, tomada del libro "Sistemas de Información Integrados, (ERP)", Documento AECA Nuevas Tecnologías y Contabilidad, los ERP incluyen varios componentes:

*El hardware*, en el que el requerimiento mínimo es un servidor, pero son frecuentes las llamadas granjas de servidores multiprocesador con requerimientos de seguridad, tolerancia a fallos, redundancia, etc.

*El software*. Los sistemas operativos predominantes hoy en día son Windows, Unix, en distintas versiones, AS/400 y Linux.

*Gestor de base de datos*. Suele ser común entre los fabricantes de software ofrecer la posibilidad de escoger entre distintos motores de base de datos. Ejemplos son Oracle o MySQL.

**Figura 9. Componentes de un ERP**



\* SCM: Supply Chain Management      FUENTE: Microsoft-Tomás Navarro 2005.  
 \*\* CRM: Customer Relationship Management

Fuente: Cinca, S. (2012). *Los Sistemas Integrados De Gestión, Enterprise Resource Planning, o ERP*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de 5Campus.Org: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/introduc/450.htm>

**Aplicación.** Este componente es el corazón del sistema, ya que proporciona la funcionalidad requerida por el usuario, reflejando los procesos internos de la empresa. En cuanto a qué módulos contiene un ERP, de nuevo el abanico de posibilidades es amplio. En la figura se muestran diversos módulos que suelen aparecer:

- Gestión Financiera (agrupa típicamente las funciones de Contabilidad, Tesorería, Presupuestos y Activos Fijos).
- Ventas/Compras/SCM (incluye la funcionalidad referida a la gestión de la cadena de suministro, aprovisionamientos, gestión del ciclo de ventas desde la presentación de ofertas hasta la facturación, etc).
- Fabricación (control y gestión de los procesos de fabricación).
- Gestión de Almacenes/Logística (permite al usuario la gestión de almacenes en sus distintas variantes).
- Gestión de Proyectos (Control y gestión de los proyectos en sus distintas fases).

- CRM (Gestión de la empresa con sus clientes, como clientes potenciales, gestión documental, datos e informes, referencias, marketing, ofertas, pedidos, etc.).
- Recursos Humanos (Gestión de la empresa con sus empleados, como datos personales, carreras, control de presencia, etc.).

*Interfaz de Usuario.* Todos los componentes anteriores no servirían de nada sin una adecuada interfaz que permita al usuario trabajar con la aplicación. Hoy en día es cada vez más habitual que sea el propio navegador web, es decir el Explorer o Firefox. (DataPrix, 2007)

### **3.2.2.1.2 Ventajas de Implementación de un ERP**

- Aumento de productividad de la planta o negocio, esto incluye el incremento en ventas por tiempo de respuesta a clientes, y conocimiento de la demanda.
- Reducción de inventarios, comprar sólo lo necesario, buscando niveles óptimos de materiales para la operación de la empresa. Además de presentar información actualizada de inventarios fiables en tiempo real.
- Las transacciones requieren de menor tiempo, estandariza, simplifica y acelera los procesos de la empresa, reduciendo costos.
- El departamento financiero puede invertir más tiempo realizando trabajo con mayor valor agregado, integra y permite acceso a la información financiera en el tiempo.
- Información disponible para la organización, de forma rápida y fácil, mejorando la administración de la misma.
- Base de datos centralizada y los datos son consistentes, completos y comunes.
- Calidad de información accesible en todos los niveles de la empresa.
- Acceso a información histórica.
- Integración de la cadena de suministros, producción y procesos administrativos, integrando todas las partes de la organización, teniendo más control.

**3.2.2.1.3 Módulo de Facturación.** Desde el módulo de facturación se crean y administran todos los registros de facturación, desde presupuestos a facturas. En él se incluye información referente a clientes, proveedores, series de facturación, descuentos, formas de pago, usuarios; y funciones como codificación de los registros, presupuesto de cliente, generar cotizaciones, pedidos de cliente, generar una factura, facturas de cliente, contabilidad, pedidos de proveedor, facturas de proveedor.

La facturación se debe realizar basándose en las condiciones de facturación indicadas por la ley, a nivel mundial cada país cuenta con sus leyes específicas, para este caso en particular se fundamentará en las leyes Colombianas. Características como el número de copias de factura, si agrupa episodios en una sola factura, la dirección de facturación, etc., se utilizan en el proceso de facturación.

### **3.3 SECTOR ECONÓMICO**

La actividad económica está dividida en sectores económicos. Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos.

Según la división de la economía clásica, los sectores de la economía son los siguientes: Sector primario o sector agropecuario; Sector secundario o sector Industrial y Sector terciario o sector de servicios.

#### **3.3.1 Sector Primario o Agropecuario**

Es el sector que obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca. No se incluyen dentro de este sector a la minería y a la extracción de petróleo, las cuales se consideran parte del sector industrial.

### **3.3.2 Sector Secundario o Industrial**

Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. Se divide en dos sub-sectores: industrial extractivo e industrial de transformación:

**3.3.2.1 Industrial Extractivo.** Extracción minera y de petróleo.

**3.3.2.2 Industrial de Transformación.** Envasado de legumbres y frutas, embotellado de refrescos, fabricación de abonos y fertilizantes, vehículos, cementos, aparatos electrodomésticos, etc.

### **3.3.3 Sector Terciario o de Servicios**

Incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Como ejemplos de ello tenemos el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación, los servicios profesionales, el Gobierno, etc.

Es indispensable aclarar que los dos primeros sectores producen bienes tangibles, por lo cual son considerados como sectores productivos. El tercer sector se considera no productivo, puesto que no produce bienes tangibles pero, sin embargo, contribuye a la formación del ingreso nacional y del producto nacional.

**3.3.3.1 Sector Turístico.** Se puede definir como el fenómeno resultante de una red de impactos socioeconómicos, culturales y ambientales generado por el desplazamiento y permanencia temporal de personas que, teniendo entre otros motivos, la recreación y el descanso, visitan lugares que ofrecen bienes y servicios para la realización de actos particulares de consumo.

Fenómeno resultante de la coincidencia inmediata o mediata de diversos factores que se generan por el desplazamiento temporal de personas, que teniendo entre otros motivos, la recreación y el descanso, visitan lugares diferentes al de su domicilio habitual e intercambian por dinero, bienes y servicios para la realización de actos particulares de consumo.

A partir de las Normas Técnicas Sectoriales (NTS)<sup>3</sup>, las cuales tienen como fin establecer parámetros para el buen funcionamiento de las actividades turísticas de cada región en Colombia (Bravo & Rincón, 2013); se toman los tipos de prestadores de servicios turísticos en Colombia:

- NTS - Establecimientos Gastronómico
- NTS - Tiempo Compartido<sup>4</sup>
- NTS - Alojamiento y Hospedaje
- NTS - Turismo Sostenible
- NTS - Guías de Turismo
- NTS - Agencias de Viajes

### **3.4 ISO 25000:2005**

En lo que se refiere a calidad del producto la norma ISO/IEC 25000 proporciona una guía para el uso de las nuevas series de estándares internacionales, llamados Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE). La ISO/IEC 25000 es un estándar que engloba 2 estándares:

- ISO 14598, que tiene un enfoque de evaluación del proceso.
- ISO 9126, que se enfoca en la calidad del producto.

---

<sup>3</sup> *Las normas técnicas sectoriales son de propiedad exclusiva de las Unidades Sectoriales de Normalización por lo tanto está prohibida su reproducción y cualquier uso que se haga de ellas debe contar con la aprobación de la correspondiente Unidad Sectorial de Normalización.* (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, 2013)

<sup>4</sup> *Establecimiento de tiempo compartido: es el conjunto de bienes destinados a facilitar la utilización de períodos vacacionales de tiempo compartido.* (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia, 2013)

Por lo mismo esta ISO busca evaluar el proceso y la calidad al mismo tiempo. Las diferentes métricas permiten controlar mejor los procesos y tener un mismo idioma hacia ambos lados.

Su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus métricas y su evaluación.

SQuaRE está formada por las divisiones siguientes:

- ISO/IEC 2500n. División de gestión de calidad. Los estándares que forman esta división definen todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.
- ISO/IEC 2501n. División del modelo de calidad. El estándar que conforma esta división presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.
- ISO/IEC 2502n. División de mediciones de calidad. Los estándares pertenecientes a esta división incluyen un modelo de referencia de calidad del producto software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación. Presenta aplicaciones de métricas para la calidad de software interna, externa y en uso.
- ISO/IEC 2503n. División de requisitos de calidad. Los estándares que forman parte de esta división ayudan a especificar los requisitos de calidad. Estos requisitos pueden ser usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para un producto software que va a ser desarrollado ó como entrada para un proceso de evaluación. El proceso de definición de requisitos se guía por el establecido en la norma ISO/IEC 15288 (ISO, 2003).
- ISO/IEC 2504n. División de evaluación de la calidad. Estos estándares proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software, tanto si la llevan a cabo evaluadores, como clientes o desarrolladores.

- ISO/IEC 25050–25099. Estándares de extensión SQuaRE. Incluyen requisitos para la calidad de productos de software “Off-The-Self” y para el formato común de la industria (CIF) para informes de usabilidad.

La norma ISO 25000 ha sido desarrollada por el subcomité SC 7 (Ingeniería de software y sistemas) del Comité Técnico Conjunto ISO/IEC JTC 1.

Al igual que la norma ISO/IEC 9126, este estándar define tres vistas diferenciadas en el estudio de la calidad de un producto:

- Vista interna: esta vista se ocupa de las propiedades del software como: el tamaño, la complejidad o la conformidad con las normas de orientación a objetos.
- Vista externa: vista que analiza el comportamiento del software en producción y estudia sus atributos, por ejemplo: el rendimiento de un software en una máquina determinada, el uso de memoria de un programa o el tiempo de funcionamiento entre fallos.
- Vista en uso: mide la productividad y efectividad del usuario final al utilizar el software.

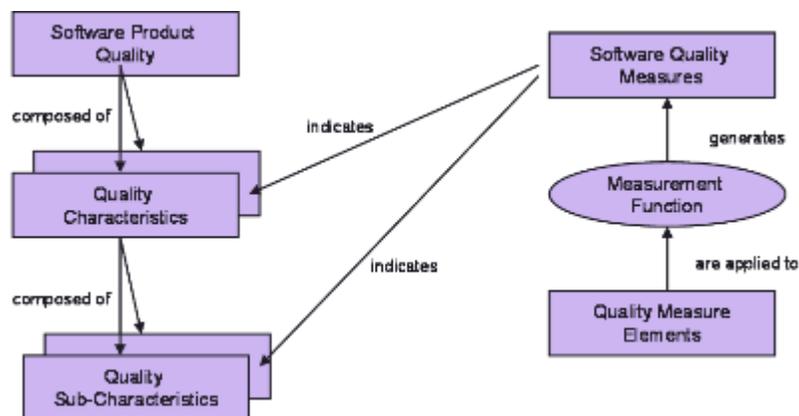
La primera puede utilizarse desde las primeras fases del desarrollo, permitiendo detectar deficiencias en el software en edades muy tempranas del ciclo de vida del software. La segunda, sin embargo, necesita que el producto software este completo y se utilizará por tanto en el pase a producción del producto, siendo muy dependiente de la máquina donde se ejecute. Por último, la tercera vista que también estudia el producto software finalizado será dependiente del usuario y estará condicionada a los factores personales del mismo.

Puede observarse que las distintas vistas se interrelacionan, afectando los valores de la vista interna a los de la vista externa y los de la vista externa a los de la vista en uso. Así por ejemplo: un software con una alta complejidad probado sobre una máquina con bajas prestaciones tendrá un rendimiento bajo que provocará que el usuario final tenga un rendimiento inferior al esperado independientemente de sus factores humanos.

La serie ISO 25000 no establece los niveles de calidad deseables para cada proyecto, si bien se recomienda que los requisitos de calidad deban ser proporcionales a las necesidades de la aplicación y lo crítico que sea el correcto funcionamiento del sistema implementado.

El modelo de referencia para la medición de la calidad del producto software de la norma ISO/IEC 25000 establece que la calidad del producto software está compuesta de características de calidad, las cuales a su vez se componen de subcaracterísticas. Así mismo, establece que las medidas de calidad software (Software Quality Measures) indican las características y subcaracterísticas de calidad del producto software, Figura 10.

**Figura 10. Modelo de Referencia de Medición de la Calidad del Producto Software, según la ISO/IEC 25000**



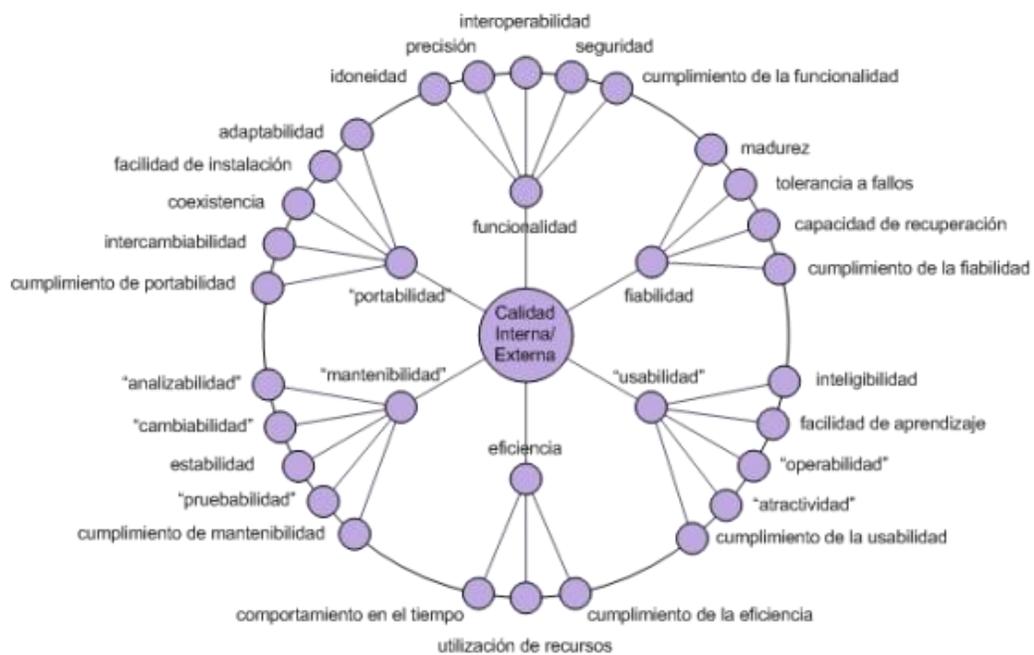
*Fuente: ISO 25000. (18 de Agosto de 2009). Calidad del Producto Software y la Norma ISO/IEC 25000. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de ISO25000: [http://iso25000.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=58](http://iso25000.com/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=58)*

El valor de estas medidas de calidad software se obtiene por la aplicación de una función de medida (Measurement Function) a los elementos de medida de calidad (Quality Measure Elements). Los elementos de medida de calidad son medidas base o medidas derivadas obtenidas según describe el método de medición correspondiente (measurement method), de acuerdo a la ISO/IEC 15939.

Aunque las normas ISO/IEC 9126 y 25000 establecen cuáles son las características de la calidad de un producto software y sus subcaracterísticas, no indica qué medidas de calidad indican una subcaracterística.

El modelo de calidad establecido por el estándar ISO 9126, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas de la siguiente manera:

**Figura 11. Características de la Calidad según la ISO/IEC 9126**



Fuente: ISO 25000. (18 de Agosto de 2009). *Calidad del Producto Software y la Norma ISO/IEC 25000*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de ISO25000: [http://iso25000.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50&Itemid=57](http://iso25000.com/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=57)

1) **Funcionalidad:** En este grupo se conjunta una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos:

- *Adecuación.* Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.

- *Precisión.* Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
  - *Interoperabilidad.* Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
  - *Seguridad de Acceso.* Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.
- 2) **Fiabilidad:** Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las subcaracterísticas que el estándar sugiere son:
- *Nivel de Madurez.* Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
  - *Tolerancia a Fallos.* Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
  - *Capacidad de Recuperación.* Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.
- 3) **Usabilidad:** Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.
- *Inteligibilidad.* Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
  - *Facilidad de Aprendizaje.* Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
  - *Operabilidad.* Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.
  - *Atractividad.* Capacidad del producto software para ser atractivo al usuario.

- 4) **Eficiencia:** Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos a evaluar son:
- *Comportamiento en el Tiempo.* Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
  - *Utilización de Recursos.* Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.
- 5) **Mantenibilidad:** Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. En este caso, se tienen los siguientes factores:
- *Analizabilidad.* Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
  - *Cambiabilidad.* Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas o adaptar el software para que funcione en un ambiente diferente.
  - *Estabilidad.* Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debidos a las modificaciones realizadas al software.
  - *Pruebabilidad.* Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.
- 6) **Portabilidad:** En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:
- *Adaptabilidad.* Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
  - *Facilidad de Instalación.* Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
  - *Coexistencia.* Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
  - *Intercambiabilidad.* Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.

### **3.5 LEGISLACIÓN COLOMBIANA PARA LA FACTURACIÓN**

Regida por la Ley 1231 de 2008 (Congreso de República de Colombia, 2008) por la cual se unifica la factura como título valor como mecanismo de financiación para el micro, pequeño y mediano empresario, y se dictan otras disposiciones. El artículo 1º de la Ley mencionada que modificó el artículo 772 del Código de Comercio, define la Factura así: “factura es un título valor que el vendedor o prestador del servicio podrá librar y entregar o remitir al comprador o beneficiario del servicio”.

La factura y cuánto requisito lleva con ella, es minuciosamente verificado y legalizado por la vigilancia de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).

Para que una factura sea legalmente válida, y que pueda constituir un título valor, según el artículo 774 del Código de Comercio (artículo modificado por el artículo 3 de la Ley 1231 de 2008) debe contener como mínimo los requisitos señalados en los artículos 621 en el Código, y 617 del Estatuto Tributario Nacional o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan, son (1) La fecha de vencimiento, (2) La fecha de recibo de la factura, (3) El emisor vendedor o prestador del servicio.

No tendrá el carácter de título valor la factura que no cumpla con la totalidad de los requisitos legales señalados en el artículo 3 de la Ley 1231 de 2008. Sin embargo, la omisión de cualquiera de estos requisitos, no afectará la validez del negocio jurídico que dio origen a la factura.

En todo caso, todo comprador o beneficiario del servicio tiene derecho a exigir del vendedor o prestador del servicio la formación y entrega de una factura que corresponda al negocio causal con indicación del precio y de su pago total o de la parte que hubiere sido cancelada.

La omisión de requisitos adicionales que establezcan normas distintas a las señaladas en el presente artículo, no afectará la calidad de título valor de las facturas.

### **3.5.1 Requisitos de la Factura en Colombia**

Para que una factura sea legalmente válida, y que pueda constituir un título valor, debe contener como mínimo los siguientes requisitos:

#### ***Código de comercio, Art. 774.***

La factura deberá reunir, además de los requisitos señalados en los artículos 621 del presente Código, y 617 del Estatuto Tributario Nacional o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan, los siguientes:

1. La fecha de vencimiento, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 673. En ausencia de mención expresa en la factura de la fecha de vencimiento, se entenderá que debe ser pagada dentro de los treinta días calendario siguientes a la emisión.
2. La fecha de recibo de la factura, con indicación del nombre, o identificación o firma de quien sea el encargado de recibirla según lo establecido en la presente ley.
3. El emisor vendedor o prestador del servicio, deberá dejar constancia en el original de la factura, del estado de pago del precio o remuneración y las condiciones del pago si fuere el caso. A la misma obligación están sujetos los terceros a quienes se haya transferido la factura.

No tendrá el carácter de título valor la factura que no cumpla con la totalidad de los requisitos legales señalados en el presente artículo. Sin embargo, la omisión de cualquiera de estos requisitos, no afectará la validez del negocio jurídico que dio origen a la factura.

En todo caso, todo comprador o beneficiario del servicio tiene derecho a exigir del vendedor o prestador del servicio la formación y entrega de una factura que corresponda al negocio causal con indicación del precio y de su pago total o de la parte que hubiere sido cancelada.

La omisión de requisitos adicionales que establezcan normas distintas a las señaladas en el presente artículo, no afectará la calidad de título valor de las facturas.

***Para efectos tributarios, la factura debe contener mínimo los requisitos contemplados en el artículo 617 del estatuto tributario:***

Requisitos de la factura de venta. Para efectos tributarios, la expedición de factura a que se refiere el artículo 615 consiste en entregar el original de la misma, con el lleno de los siguientes requisitos:

- a. Estar denominada expresamente como factura de venta.
- b. Apellidos y nombre o razón y NIT del vendedor o de quien presta el servicio.
- c. Apellidos y nombre o razón social y NIT del adquirente de los bienes o servicios, junto con la discriminación del IVA pagado.
- d. Llevar un número que corresponda a un sistema de numeración consecutiva de facturas de venta.
- e. Fecha de su expedición.
- f. Descripción específica o genérica de los artículos vendidos o servicios prestados.
- g. Valor total de la operación.
- h. El nombre o razón social y el NIT del impresor de la factura.
- i. Indicar la calidad de retenedor del impuesto sobre las ventas.
- j. <Literal inexecutable>

Al momento de la expedición de la factura los requisitos de los literales a), b), d) y h), deberán estar previamente impresos a través de medios litográficos, tipográficos o de técnicas industriales de carácter similar. Cuando el contribuyente utilice un sistema de facturación por computador o máquinas registradoras, con la impresión efectuada por tales medios se entienden cumplidos los requisitos de impresión previa. El sistema de facturación deberá numerar en forma consecutiva las facturas y se deberán proveer los medios necesarios para su verificación y auditoría.

**Parágrafo.** En el caso de las Empresas que venden tiquetes de transporte no será obligatorio entregar el original de la factura. Al efecto, será suficiente entregar copia de la misma.

**Parágrafo.** Para el caso de facturación por máquinas registradoras será admisible la utilización de numeración diaria o periódica, siempre y cuando corresponda a un sistema consecutivo que permita individualizar y distinguir de manera inequívoca cada

operación facturada, ya sea mediante prefijos numéricos, alfabéticos o alfanuméricos o mecanismos similares.

Lo contemplado en el artículo 617, son los requisitos que debe cumplir quien expide la factura (vendedor), pero para quien compra, para que la factura pueda constituir prueba de sus costos o gastos, es suficiente con que la factura contenga como mínimos los siguientes requisitos:

**Estatuto tributario, Art. 771-2.** Procedencia de costos, deducciones e impuestos descontables. Para la procedencia de costos y deducciones en el impuesto sobre la renta, así como de los impuestos descontables en el impuesto sobre las ventas, se requerirá de facturas con el cumplimiento de los requisitos establecidos en los literales b), c), d), e), f) y g) de los artículos 617 y 618 del Estatuto Tributario.

Tratándose de documentos equivalentes se deberán cumplir los requisitos contenidos en los literales b), d), e) y g) del artículo 617 del Estatuto Tributario.

Cuando no exista la obligación de expedir factura o documento equivalente, el documento que pruebe la respectiva transacción que da lugar a costos, deducciones o impuestos descontables, deberá cumplir los requisitos mínimos que el Gobierno Nacional establezca.

**Parágrafo.** En lo referente al cumplimiento del requisito establecido en el literal d) del artículo 617 del Estatuto Tributario para la procedencia de costos, deducciones y de impuestos descontables, bastará que la factura o documento equivalente contenga la correspondiente numeración”.

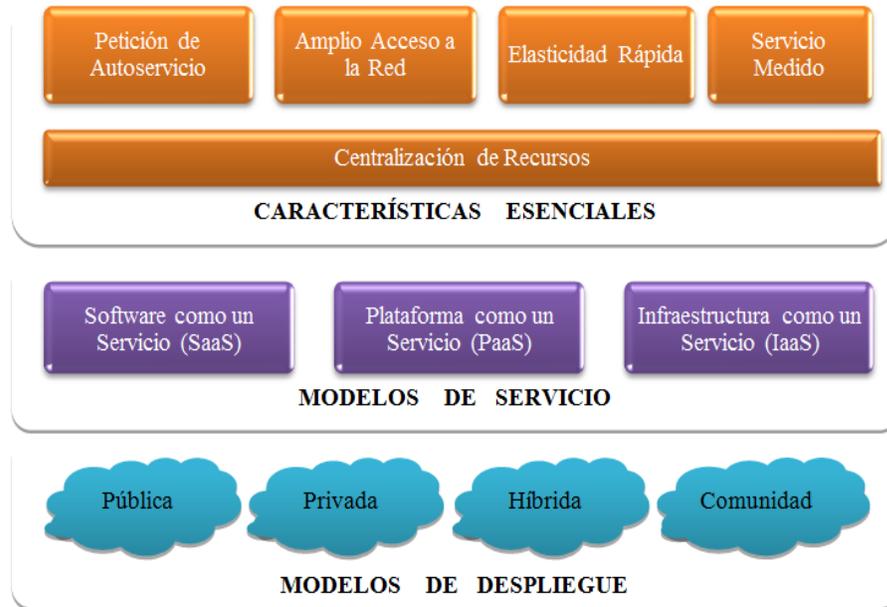
Adicionalmente, quien expida la factura debe contar con la resolución de autorización de la numeración respectiva expedida por la Dian, autorización que debe estar impresa en la factura.

### **3.6 CLOUD COMPUTING O COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, siglas en inglés), define Cloud Computing (en español, Computación en la Nube) como un modelo para permitir peticiones de acceso de red a un conjunto de recursos informáticos configurable (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser

rápidamente provisionados y puesto en libertad con mínimo esfuerzo de administración o interacción con proveedor de servicios. (Badger, y otros, 2011)

Figura 12. Modelo Visual De NIST Trabajo de Definición de Cloud Computing



Fuente: Saleem, R. (Enero de 2011). *Cloud Computing's Effect on Enterprises*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Lund University, School of Economics and Management: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=1764306&fileOid=1764311>

### 3.6.1 Características de Cloud Computing

- *Petición de Autoservicio:* un consumidor puede unilateralmente provisionar suministrar capacidades de computación, tales como hora del servidor y almacenamiento de red, según sea de forma automática sin requerir interacción humana con cada proveedor de servicio.
- *Amplio Acceso a la Red:* las capacidades están disponibles sobre la red y accedidas mediante mecanismos estándares que promueven el uso por plataformas de cliente heterogéneas delgadas o gruesas (por ejemplo, teléfonos móviles, tablas, portátiles y estaciones de trabajo).
- *Centralización de Recursos:* hay un sentido de independencia en la localización en que el suscriptor generalmente no tiene control o conocimiento sobre la exacta localización

de los recursos, pero pueden ser capaces de especificar la localización a un alto nivel de abstracción.

- *Elasticidad Rápida*: las capacidades pueden ser elásticamente suministradas y liberadas, en algunos casos automáticamente, escalar rápidamente de manera proporcional con la demanda. Para el consumidor, las capacidades disponibles para la provisión a menudo parecen ser ilimitada y puede ser apropiado en cualquier cantidad en cualquier momento.
- *Servicio Medido*: los sistemas en la nube automáticamente controlan y optimizan el uso de recursos por medio del aprovechamiento de una capacidad de medición en un cierto nivel de abstracción adecuado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda, y cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede ser monitoreado, controlado y reportado, proporcionando la transparencia para ambos, el proveedor y consumidor del servicio utilizado.

### **3.6.2 Modelos de Servicio de Cloud Computing**

- *Software como un Servicio (SaaS, Software As A Service)*: consiste en la entrega exclusiva de software perteneciente al proveedor de servicios, a través de la ejecución de una instancia servidora dentro de la infraestructura Cloud Computing, que es invocada como un servicio por múltiples usuarios o aplicaciones cliente bajo un mecanismo de acceso por red. Este modelo de servicio se caracteriza por ocultar totalmente aspectos de administración y control de la infraestructura base Cloud Computing, así como por permitir limitadas configuraciones al software por parte del usuario final.

SaaS se diferencia del modelo de servicio PaaS por otorgar un menor grado de administración, control y propiedad al usuario final con respecto al software que va a ser desplegado, incluyendo las configuraciones posibles sobre el mismo. Esto se debe a que su objetivo es la entrega de software como un servicio listo para ser consumido bajo demanda. La Tabla 2, resume algunos ejemplos de proveedores o tecnologías SaaS.

Tabla 2. Clasificación de Proveedores SaaS

Tipo de Servicio	Ejemplo
<b>Aplicaciones como sitios Web</b>	Box.net (Box.net ), Microsoft Office Live (Microsoft), Facebook (Facebook, Inc.), LinkedIn (LinkedIn Corporation), Twitter (Twitter, Inc.), MySpace (MySpace.com), Zillow (Zillow.com), Google Maps (Google).
<b>Colaboración y aplicaciones de oficina</b>	Cisco WebEx Weboffice (Cisco Systems, Inc.), Google Docs (Google), Google Talk (Google), IBM BlueHouse (IBM, Corp.), Microsoft Exchange Online (Microsoft), RightNow (RightNow Technologies, Inc.), Gmail (Google), Microsoft Hotmail (Microsoft Hotmail), Yahoo! Mail (Yahoo! Inc.).
<b>Servicios de pago</b>	Amazon Flexible Payments Service (Amazon FPS) (Amazon Web Services, LLC), Amazon DevPay (Amazon Web Services, LLC).
<b>Software basado en Web integrable a otras aplicaciones</b>	Flickr Application Programming Interface (API) (Flickr, LLC), Google Calendar API (Google), Salesforce.com's AppExchange (Salesforce.com, Inc.), Yahoo! Maps API (Yahoo! Inc.), Zembly (Sun Microsystems, Inc.).

Fuente: Rosales, E. (Julio de 2010). *Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad de los Andes: <http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>

- *Plataforma como un Servicio (PaaS, Platform As A Service)*: consiste en la provisión de plataformas de ejecución como un servicio. Estas permiten la ejecución de aplicaciones creadas o adquiridas por el usuario final con la restricción de que su despliegue debe ajustarse a la infraestructura Cloud Computing disponible en el proveedor (lenguajes de programación, middlewares, frameworks, herramientas soportadas, etc.). Al igual que en el modelo IaaS se oculta al usuario final todos los detalles de la infraestructura base Cloud Computing, pero este ocultamiento también incluye sistemas operativos, servidores, redes de telecomunicaciones, dispositivos de almacenamiento, entre otros. Sin embargo, se busca que el usuario tenga un alto grado de control sobre su plataforma de desarrollo y aplicaciones desplegadas, mediante un mecanismo estándar para su acceso y uso. La Tabla 3, resume algunos ejemplos de proveedores o tecnologías PaaS.

Tabla 3. Clasificación de Proveedores PaaS

Tipo de Servicio	Ejemplo
<b>Plataformas de desarrollo</b>	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) (Amazon Web Services, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) (Amazon Web Services, LLC), Google App Engine (Google), GRIDS Lab Aneka (Vecchiol, Chu, & Buyya, 2009).
<b>Bases de datos</b>	Amazon SimpleDB (Amazon Web Services, Amazon SimpleDB), Big Table (Chang, y otros, noviembre de 2006), Microsoft SQL Azure Database (Microsoft).
<b>Cola de mensajes</b>	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) (Amazon Web Services, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)).
<b>Servidores de aplicaciones</b>	NetSuite Business Operating System (NS-BOS) (NetSuite, Inc.).

Fuente: Rosales, E. (Julio de 2010). *Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad de los Andes: <http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>

- *Infraestructura como un Servicio (IaaS, Infrastructure As A Service)*: contempla la entrega de servicios de infraestructura, también denominados servicios computacionales fundamentales, entre los cuales se encuentran: almacenamiento, procesamiento y memoria. Dicha infraestructura es desplegada bajo demanda, permitiendo a los usuarios el despliegue de aplicaciones sobre un sistema operativo principal. En este modelo de servicio, el usuario final no administra ni controla la infraestructura base Cloud Computing, pero puede controlar dispositivos de almacenamiento, sistemas operativos, aplicaciones desplegadas y opcionalmente controlar componentes de red, tales como un firewall o un enrutador. La Tabla 4, resume algunos ejemplos de proveedores o tecnologías IaaS.

Tabla 4. Clasificación de Proveedores IaaS

Tipo de Servicio	Ejemplo
<b>Procesamiento</b>	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) (21), Sun Network.com (Sun Grid) (20), ElasticHosts (68), Eucalyptus (23), Nimbus (24), OpenNebula (25), Enomaly (69).
<b>Distribución de contenido a través de servidores virtuales</b>	Akamai (70), Amazon CloudFront Beta (71).

Tabla 4. (Continuación)

Tipo de Servicio	Ejemplo
<b>Almacenamiento</b>	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) (72), Amazon SimpleDB (73), Amazon Elastic Block Store (74), Microsoft SkyDrive (75), Youtube (76), Nirvanix Storage Delivery Network (77), Microsoft Live Mesh Beta (78), Flickr (79).
<b>Administración de sistemas</b>	Elastra (80), Engine Yard (81), FlexiScalable (82), Grid Layer (83), Joyent (84), Mosso (85), Savvis Virtual Intelligent Hosting (86).
<b>Administración de alojamiento</b>	Digital Realty Trust (87), GoDaddy.com (88), Layered Technology (89).
<b>Alojamiento autónomo</b>	Rackspace (85), Savvis Virtual Intelligent Hosting (86), Terremark Worldwide (90), FlexiScalable (82), 1&1 Internet (91).

Fuente: Rosales, E. (Julio de 2010). Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad de los Andes: <http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>

### 3.6.3 Modelos de Despliegue de Cloud Computing

- *Nube Pública:* la infraestructura de la nube está disponible para todo el público.
- *Nube Privada:* el tipo de la nube, que es disponible únicamente para una organización en particular.
- *Nube Comunitaria:* en este tipo de modelo de despliegue de la nube, la infraestructura de la nube está compartida por varias organizaciones y apoyan una comunidad específica con preocupaciones e intereses compartidos.
- *Nube Híbrida:* esta es una nube en que la infraestructura es una composición de dos o más nubes, por ejemplo, privada y pública.

Figura 13. Modelos de Despliegue Cloud Computing



Fuente: Rosales, E. (Julio de 2010). Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad de los Andes: <http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>

#### 4. METODOLOGÍA

A través de este capítulo se explica el tipo de investigación que se llevó a cabo, se especifica el lugar contextual en el que se desarrolló el proyecto, seguidamente se expone un resumen de cada paso alcanzado en el desarrollo del estudio, luego se ofrece una descripción detallada de los procesos de recolección de información y lo que se hizo con ella una vez obtenida.

Para el tratamiento de este proyecto se llevó a cabo una investigación de tipo de mixta, en la que fue requerida una investigación tanto de tipo documental como de campo.

*Investigación Documental:* En primera instancia, para el análisis de los ERP, se necesitó primero de una búsqueda exhaustiva de los ERPs presentes en el mercado tanto local como nacional e internacional, teniendo en cuenta que contara con un módulo que permitiera gestionar el proceso de facturación, a los cuales se les aplicó métodos de evaluación de calidad de software teniendo en cuenta normas para la evaluación de la calidad de software como lo es la ISO/IEC 25000:2005.

Para la aplicación de la ISO/IEC 25000:2005, se tomaron como referencias las guías para SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation), que fueron necesarias para la formulación de los criterios de evaluación para cada una de las características y subcaracterísticas que trata la norma.

Por otra parte, para obtención de requerimientos legales, se realizó una rigurosa consulta sobre normatividad legal vigente en temas referentes a facturación en Colombia, con base en información expedida por entidades tales como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), Congreso de la República de Colombia, Ministerio de Hacienda y Crédito Público; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y otros trabajos de investigación.

*Investigación de Campo:* Para obtener detalles de los requerimientos, además de investigación documental, se necesitó de visitas a Pymes (en este caso 2) y realizar entrevista con las personas encargadas, Andrea González (Hostal Iguana's House Cartagena) y Zully Ramos (Café de la Trinidad) para verificar y reconocer cómo llevan a cabo estas el proceso de facturación, de qué manera registran datos de clientes y consumos realizados al brindar el servicio.

Colombia es un país ubicado en la zona noroccidental de América del Sur, su extensión territorial es de 1.141.748 km<sup>2</sup> y es el único país del continente suramericano que tiene costas en el Océano Pacífico y el Océano Atlántico (ALEGSA, 2011). El área de estudio de esta investigación se centra en la ciudad de Cartagena de Indias, concretamente en el sector Hotelero/Turístico dada su alta actividad, resultado de un esfuerzo colectivo del gobierno, empresarios y ciudadanos que ofrecen productos turísticos; principalmente como destino Histórico-Cultural, Ecoturismo, Congresos, Convenciones y Eventos (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, Corporación Turismo Cartagena de Indias, Instituto de Patrimonio y Cultura Corporación Cartagena, 2008).

**Figura 14. Localización de Cartagena de Indias en Colombia**



Fuente: Google®. (2013). Cartagena de Indias (Distrito Turístico y Cultural). Obtenido de Google Maps: [https://maps.google.com/maps?q=Cartagena+De+Indias+\(Distrito+Tur%C3%ADstico+Y+Cultural\),+Colombia&hl=es-419&ie=UTF8&ll=10.397325,-75.393677&spn=0.821244,1.352692&sl=5.965754,-73.190918&ssp=13.257671,21.643066&oq=cartage&hnear=Cartagena+De+Indias+\(Distrito+Tur%C3%ADstico+Y+Cultural\),+Colombia&t=m&z=10](https://maps.google.com/maps?q=Cartagena+De+Indias+(Distrito+Tur%C3%ADstico+Y+Cultural),+Colombia&hl=es-419&ie=UTF8&ll=10.397325,-75.393677&spn=0.821244,1.352692&sl=5.965754,-73.190918&ssp=13.257671,21.643066&oq=cartage&hnear=Cartagena+De+Indias+(Distrito+Tur%C3%ADstico+Y+Cultural),+Colombia&t=m&z=10)

Cartagena de Indias posee un clima tropical-cálido y bastante húmedo a la vez. Su clima está influenciado por los vientos que soplan entre diciembre y marzo, dando lugar a estaciones secas y lluviosas. En esta región el período de lluvias se presenta de mayo a noviembre, con máxima precipitación en el mes de octubre y el período seco entre diciembre y abril. Las precipitaciones anuales promedios oscilan en los 950 mm y la temperatura promedio es de 27°C (ALEGSA, 2011).

**Figura 15. Panorámica Nocturna de Cartagena de Indias**



Fuente: *Viajes Molitur. Servicios Integrales Más Eficientes. (29 de Septiembre de 2011). Cartagena de Indias. Obtenido de Viajes Molitur Corp.: <http://blog.molitur.com/wp-content/uploads/2011/09/cartagena-de-indias4.jpg>*

Desde su fundación en el siglo XVI y durante toda la época colonial española, Cartagena de Indias fue uno de los puertos más importantes de América. De esta época procede la mayor parte de su patrimonio artístico y cultural. El 11 de noviembre de 1811, Cartagena se declaró independiente de España (Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2005). Con el paso del tiempo, Cartagena ha desarrollado su zona urbana, conservando el centro histórico y convirtiéndose en uno de los puertos de mayor importancia en Colombia, así como célebre destino turístico, tanto que fue declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad en 1984 (PROEXPORT Colombia, 2012), aspecto de vital importancia para la actividad hotelera en la ciudad.

Así, este trabajo de investigación se distingue por ser un proyecto de desarrollo tecnológico ya que se orienta hacia la obtención de un producto software, siendo este el módulo de facturación resultante. Además, le da continuidad y vigencia a la visión de crecimiento del gobierno colombiano para las pequeñas y medianas empresas, en este caso, Pymes del sector turístico de la ciudad de Cartagena; y es pertinente debido a que genera crecimiento en la utilización de TICs e incluye en estas organizaciones sistemas innovadores que incorporen valores agregados a los objetivos del negocio y permitan un manejo óptimo e integrado de la información, puntualmente en el proceso de facturación.

Una vez recolectada toda la información legal a través de las consultas a las normas vigentes, obtención de requerimientos a través de visitas de campo y entrevistas, se inició el proceso de análisis de la misma bajo la óptica de los casos uso. Estos permitieron especificar el comportamiento de las Pymes en el ámbito de Facturación.

De manera consiguiente, dando continuidad y cumplimiento a la propuesta, se realizó un diseño de desarrollo por objetivos. Así, se explica a continuación el procedimiento realizado para cumplimiento de cada uno de ellos, a partir de los cuales se generan resultados que son explicados detalladamente en la sección de Resultados y Discusiones (sección 5):

- *Evaluar ERPs de código abierto teniendo en cuenta las normativas para la evaluación de la calidad de software:* Se realizó una búsqueda exhaustiva en la web y revistas de los ERPs de código abierto que se mostraran en el mercado local, nacional e internacional, y que presentaran módulo de facturación; a los cuales se les aplicó métodos de evaluación de calidad de software teniendo en cuenta normas para la evaluación de la calidad de software como lo es la ISO/IEC 25000:2005, tomando los criterios de evaluación a partir de consultas realizadas en trabajos de investigación (Ramirez & Romero, 2009) y las guías para SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation).

- *Recopilar los requerimientos necesarios que permitan conceptualizar el sistema, con base en los módulos de facturación indagados, proyecciones del Plan Nacional de TIC y experiencias propias de un conjunto específico de Pymes del sector turístico de la ciudad de Cartagena:* Se adquirieron los requerimientos necesarios y distinguidos teniendo en cuenta la experiencia vivificada en empresas pymes turísticas de la ciudad de Cartagena a través de observación directa y entrevistas (Ver Anexo A, Anexo B y Anexo C). Y finalmente, se revisó la normatividad legal vigente respectiva al proceso de facturación en Colombia, entre estos, resulta de los más importantes el Estatuto Tributario y el Código de Comercio Colombiano.
- *Diseñar un modelo arquitectónico del sistema, donde se establezcan los procesos principales del negocio bajo el modelo de Cloud Computing, enfocándose principalmente en el proceso de facturación y lo que a él corresponda:* Teniendo en cuenta la metodología de desarrollo RUP (Proceso Unificado de Rational -Rational Unified Process en inglés-), iteración a iteración se obtiene el diseño de la arquitectura del sistema a implementar en el proyecto para la obtención del módulo de facturación basándose en los requerimientos obtenidos.
- *Desarrollar el módulo obedeciendo a la arquitectura que se ha obtenido:* Siguiendo con la metodología RUP se desarrolló la arquitectura propuesta, iteración a iteración, considerando el factor tiempo, costo, calidad y necesidades básicas.
- *Implementar el módulo y realizar diferentes pruebas de concurrencia que ayuden en la corrección de posibles errores y falencias del sistema, de modos que se pueda cumplir con los requerimientos de una manera óptima y eficiente:* Se instauró el sistema en el Hostal Iguana's House Cartagena y en Café de la Trinidad para evaluar el comportamiento, los errores y falencias de modo que podamos solventarlos a tiempo en caso de presentarse fallos y lograr de esta manera la consecución de los objetivos y la satisfacción de las necesidades del ámbito turístico en el eje de la facturación. Las pruebas de concurrencia fueron realizadas mediante el software JMeter.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

En este apartado se presentan los hallazgos producidos en el proceso de la investigación. Inicialmente se exhiben los resultados en torno a la evaluación de ERPs en base a calidad de software. Seguidamente, se muestra la especificación de requerimientos detallada bajo el estándar IEEE Std 830-1998. Consecutivamente, se exponen los diseños de software y documentación asociada construida bajo la metodología RUP. Posteriormente se manifiestan los detalles de la implementación y el despliegue de la aplicación. Finalmente se expresan los resultados de las pruebas de concurrencia, pruebas de cálculos y pruebas de satisfacción a nivel de las Pymes.

### **5.1 EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE**

La evaluación de los ERP de código abierto se realizó de la siguiente manera:

- 1) Se identificaron los ERP de código abierto existentes actualmente disponibles para Pymes.
- 2) Se establecieron los criterios de evaluación tomando como referencia la norma ISO 25000 y la legislación colombiana.
- 3) Se seleccionaron los ERP a partir de las revisiones de especificaciones de funcionalidades y fortalezas que presenta cada uno, enfocándonos en el hecho de la facturación.
- 4) Se da cuantificación numérica a los criterios establecidos y luego, para cada uno de los ERP seleccionados se realiza la evaluación.
- 5) Se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

Cada uno de estos pasos se describe detalladamente a continuación:

- 1) La lista que se presenta a continuación hace referencia a una serie de sistemas ERP de código abierto escogidos por el hecho estar diseñados para desempeñarse en ambientes de pequeñas y medianas empresas.

- OpenERP
- OpenBravo
- Neogia
- ERP5
- ADempiere
- OpenXpertya
- Compiere
- BlueErp
- Apache OFBiz(The Apache Open For Business Project) /Opentaps
- xTuple
- CK-ERP
- Keen CRM/ERP
- Jazz ERP
- Dolibarr
- Postbooks
- SQL-Ledger
- Fedena
- GNU Enterprise
- JFire
- Kualifoundation
- LedgerSMB
- Tryton
- WebERP

2) Los criterios de evaluación que se establecieron fueron:

2.1) De acuerdo a calidad de producto software definidos en la ISO 25000:2005.

**Funcionalidad**

- Adecuación
- Precisión
- Interoperabilidad
- Seguridad de Acceso

**Fiabilidad**

- Madurez
- Tolerancia a Fallos
- Capacidad de Recuperación

**Usabilidad**

- Inteligibilidad
- Facilidad de Aprendizaje
- Operabilidad
- Atractividad

**Eficiencia**

- Comportamiento en el Tiempo
- Utilización de Recursos

**Mantenibilidad**

- Analizabilidad
- Cambiabilidad
- Estabilidad
- Pruebabilidad

**Portabilidad**

- Adaptabilidad
- Facilidad de Instalación
- Coexistencia
- Intercambiabilidad

- 2.2) De acuerdo a la normatividad vigente colombiana para el proceso de facturación definida en el Estatuto Tributario Nacional, Código de Comercio Colombiano y Ley 1231 de Julio 17 de 2008.

**Procesos Generales**

Gestión de Clientes	Nota Crédito
Descuentos	Cotización
Impuestos	Devoluciones
Factura de Venta	Moneda
Nota Débito	Conversión

**Código de Comercio Art. 774**

Fecha de Vencimiento  
Fecha de Recibo de Factura  
Identificación del Cliente  
Estado del Pago  
Condiciones de Pago  
Método de Pago

**Estatuto Tributario Art. 617**

Denominación de Factura de Venta  
Nombre y/o Razón Social del Vendedor  
Nit del Vendedor  
Nombre y/o Razón Social del Cliente  
Discriminación de IVA pagado  
Número de Factura  
Rango de Facturación expedido por la DIAN  
Fecha de Expedición  
Descripción de cada Artículo/Servicio (Descripción, Medida, Vr. Unitario)  
Valor Total  
Nombre y/o Razón Social del Impresor  
Nit del Impresor de la Factura  
Indicación de Retenedor de Impuesto

- 3) Para el presente trabajo se ha aminorado la lista a partir de las revisiones de especificaciones de funcionalidades y fortalezas que presenta cada uno, enfocándonos

en el hecho de la facturación. De esta manera, los ERP de código abierto que tienen buen desenvolvimiento para el trabajo en pequeñas y medianas empresas, tienen funciones de facturación bien definidas y/o soportan modelos basados en nubes son:

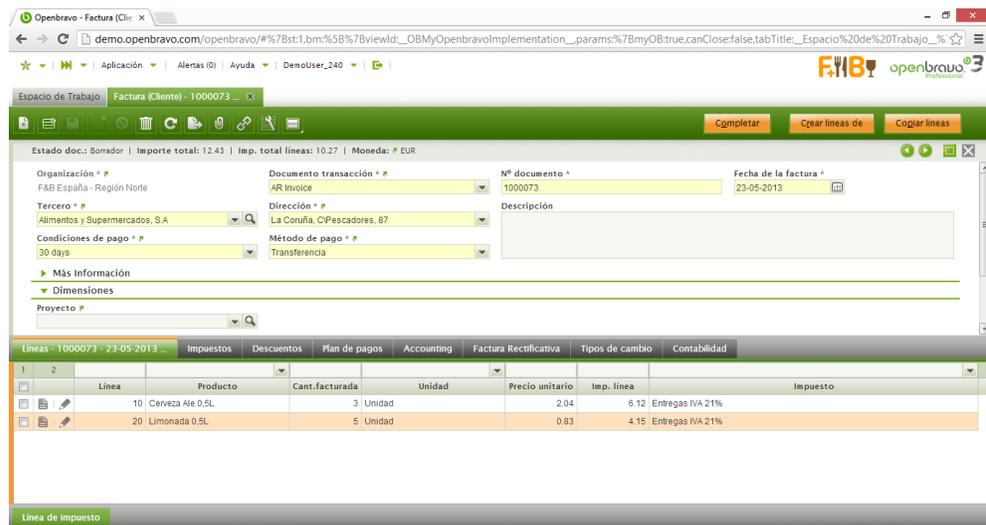
- **OpenBravo:** es una solución ERP basada en "la nube" que se distribuye gratis bajo licencia opensource. Está pensada para PYMEs. Openbravo ofrece módulos y paquetes ERP para integrar la gestión de compras y almacenes, gestión de proyectos y servicios, gestión comercial, contabilidad, gestión económico-financiera, gestión avanzada de clientes o CRM, inteligencia de negocio. Aparte de la solución opensource tienen una versión comercial para grandes empresas llamada Openbravo Professional Edition.

*Desarrollador:* Openbravo S.L.

*Licencia:* Openbravo Public License (OBPL), una licencia de software libre basada en la Mozilla Public License (MPL)

*Lenguaje:* Java

**Figura 16. Vista de OpenBravo: Creación de una Factura**



- **Compiere:** uno de sistemas opensource pioneros para empresas. Actualmente se distribuye como un ERP basado en "la nube". Integra funcionalidades de gestión,

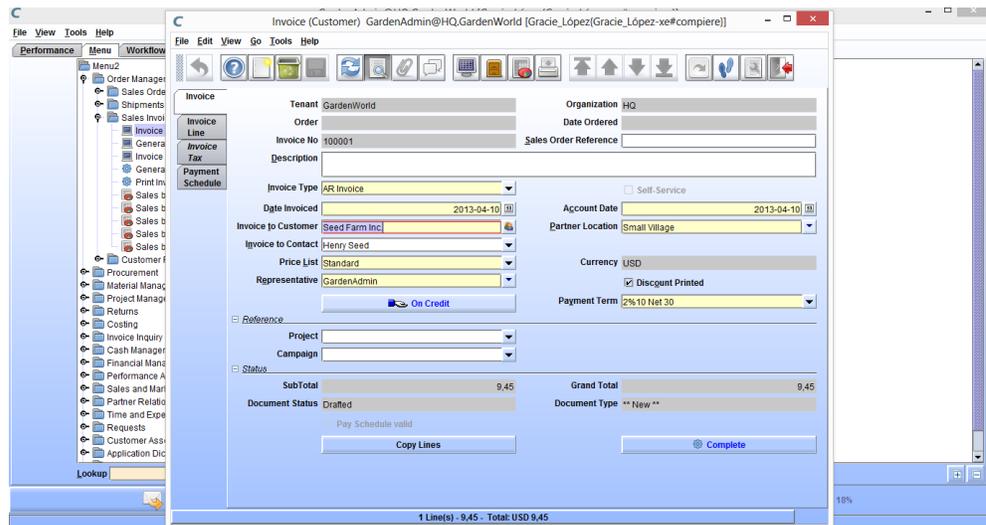
abastecimiento, almacenes e inventarios, y contabilidad. Y puede ser utilizado como un ERP en el canal minorista.

*Desarrollador:* Consona Corporation

*Licencia:* CPL, Compiere Public License, derivada de la MPL

*Lenguaje:* Java, PostgreSQL, MySQL y Sybase

**Figura 17. Vista de Compiere: Creación de una Factura**



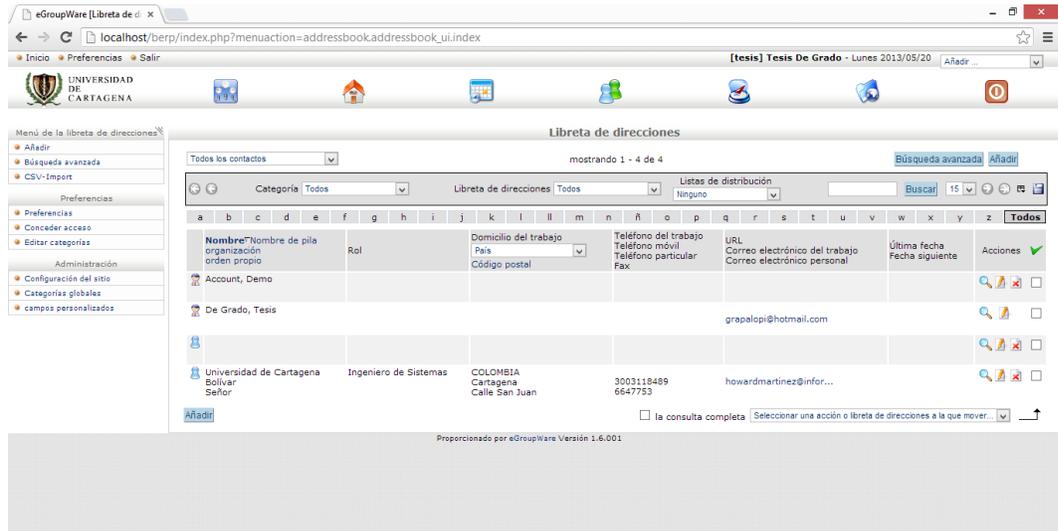
- **BlueERP:** es un ERP simple, opensource, basado en internet y desarrollado en PHP que se distribuye gratis como freeware y centrado en gestión de ventas para pequeñas y medianas empresas. Entre las funcionalidades de sus módulos ERP destacan doble entradas contables, gestión de pedidos y ventas, contabilidad analítica, recibos, análisis de ventas por usuario, órdenes de compra, cuentas a pagar, facturación y gestión de inventarios.

*Desarrollador:* Aptivo

*Licencia:* General Public License GPL/GPL2

*Lenguaje:* PHP, MySQL, PostgreSQL

**Figura 18. Vista de BlueERP: Libreta de Direcciones de Usuarios y Clientes**



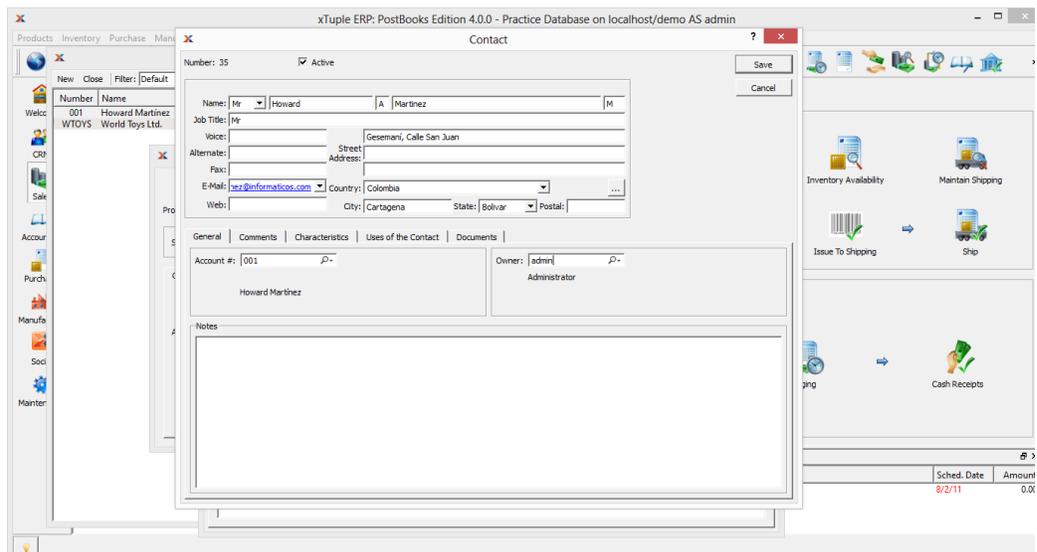
- **xTuple:** antes llamado OpenMFG es una solución opensource que integra funciones de contabilidad, ventas, gestión de relaciones con clientes CRM, compras, definición de productos, inventarios, producción, planificación, etc. La aplicación se distribuye en dos versiones, instalable en servidor o accesible en "la nube".

*Desarrollador:* xTuple

*Licencia:* CPAL

*Lenguaje:* C++, JavaScript, PostgreSQL

**Figura 19. Vista de xTuple: Ingreso de un Cliente a partir de un Prospecto**



- 4) La Tabla 5 es el resultado de la calificación realizada para cada una de las características y subcaracterísticas establecidas en la ISO 25000 para cada uno de los ERP elegidos. Se califican teniendo en cuenta el comportamiento de los mismos en el desarrollo de la práctica con cada uno de ellos.

La cuantificación numérica de cada característica se denota a partir de criterios específicos tomados para tal fin, los cuales se detallan uno a uno a continuación.

- *Funcionalidad*

- Adecuación. Esta característica se evalúa de acuerdo a si posee o no los siguientes criterios: *Gestión de Clientes, Descuentos, Impuestos, Nota Débito, Nota Crédito, Cotización, Devoluciones, Factura de Venta, Moneda, Conversión.*

La escala de evaluación va de 0 – 5 y se denota así:

Ningún criterio	: 0
1 – 2 criterios	: 1
3 – 4 criterios	: 2
5 – 6 criterios	: 3
7 – 8 criterios	: 4
9 – 10 criterios	: 5

- Precisión. Para esta subcaracterística basamos la calificación en la métrica de efectividad de acuerdo a las ecuaciones de la calidad de uso que se denota en la ISO/IEC 9126-4:2004 y se tiene en cuenta el criterio de efectividad de las tareas. *Efectividad de las tareas*, ¿qué proporción de objetivos de las tareas son logrados correctamente?  $M_1 = |1 - \sum A_i|$  Donde  $A_i$  representa el valor proporcional de cada componente incorrecto o faltante en la tarea.

La escala de evaluación se da entre 0 y 1, se denota así:

Cumplimiento de ninguna tarea correctamente	: 0
Cumplimiento de la totalidad de las tareas correctamente	: 1

Todo valor entre 0 y 1 estará dado de acuerdo a la ecuación presentada e indicará el cumplimiento de al menos una tarea. Entre más alto sea el valor obtenido por el software, mayor cumplimiento de tareas correctas presenta.

La lista de las tareas evaluadas se encuentran detalladas en la Tabla 6.

- Interoperabilidad. Se evalúa según su funcionamiento o no en los diferentes sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux).

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

Ningún Sistema Operativo	: 0
1 Sistema Operativo	: 1
2 Sistemas Operativos	: 2
3 Sistemas Operativos	: 3

- Seguridad de Acceso. Se mide teniendo en cuenta los siguientes criterios:

*Creación de Perfiles*

*Control de Acceso por Usuario y Contraseña*

*Control de Sesiones*

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

Ningún Criterio	: 0
1 Criterio	: 1
2 Criterios	: 2
3 Criterios	: 3

- *Fiabilidad*

- Madurez - Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software. En este sentido se tienen en cuenta los siguientes criterios para establecer cierto grado de madurez: *Las líneas de totales y subtotales se encuentran automatizadas, todos los campos presentan una validación fuerte, no se manejan versiones beta y/o alpha en producción.*

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

Ningún Criterio	: 0
1 Criterio	: 1

2 Criterios : 2

3 Criterios : 3

- Recuperabilidad - Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello. Esta característica se evalúa de acuerdo a si posee o no los siguientes criterios: *El software puede volverse a abrir sin ningún inconveniente después de una falla, Los usuarios pueden trabajar con el producto de software el tiempo necesario, La velocidad de re inicialización es rápida (no toma más de un minuto).*

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

Ningún Criterio : 0

1 Criterio : 1

2 Criterios : 2

3 Criterios : 3

- Tolerancia a fallos - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada. En este sentido los criterios de evaluación tomados para esta subcaracterística son: *El software presenta una explicación y opciones para la solución cuando ocurre una falla, Las opciones de solución de fallas resuelven el problema, La falla en la que no se ofrecen explicaciones, se resuelve reiniciando la computadora.*

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

Ningún Criterio : 0

1 Criterio : 1

2 Criterios : 2

3 Criterios : 3

- *Usabilidad*

- Inteligibilidad. Se evalúa teniendo en cuenta los siguientes criterios:

*¿Contiene módulo de facturación?*

*¿Son adecuados los recursos que necesita?*

*¿La información solicitada es concordante con la actividad de facturación?*

*¿Permite registro de documentos relacionados con el proceso de facturación?*

La escala de evaluación es de 0 – 4 y se denota así:

Ningún Criterio : 0

1 Criterio : 1

2 Criterios : 2

3 Criterios : 3

4 Criterios : 4

- Facilidad de Aprendizaje. Su medida depende de los siguientes puntos:

*Facilidad de Ayuda*

*Facilidad para ubicar los menús*

*Facilidad para ubicar las opciones de los menús*

*Facilidad para crear un usuario*

*Facilidad para crear un documento (factura, cotización, notas)*

*Facilidad para modificar un usuario creado*

*Facilidad para modificar un documento creado*

*Claridad en la secuencia de pantallas*

*Uso de Teclas rápidas*

La escala de evaluación es de 0 – 5 y se denota así:

Ningún criterio : 0

1 – 2 criterios : 1

3 – 4 criterios : 2

5 – 6 criterios : 3

7 – 8 criterios : 4

9 criterios : 5

- Operatividad. Los criterios para esta subcaracterística son:

*Facilidad para controlar el aplicativo*

*¿Puede ser utilizado en cualquier momento?*

La escala de evaluación va de 0 – 2 y se denota así:

Ningún criterio : 0

1 criterios : 1

2 criterios : 2

- Atractividad. Se evalúa teniendo en cuenta los siguiente criterios:

*¿El diseño de las pantallas es claro y sencillo?*

*¿Los íconos son claros?*

*¿El uso de las ventanas, botones, colores y tipo de letras es adecuado?*

*¿El aplicativo es amigable?*

La escala de evaluación es de 0 – 4 y se denota así:

Ningún criterio : 0

1 criterio : 1

2 criterios : 2

3 criterios : 3

4 criterios : 4

- *Eficiencia*

- Comportamiento en el Tiempo. Se evalúa teniendo como punto de partida el inicio de sesión y el cargue de todos los componentes en segundos. A mayor tiempo de registro, más lento es el programa en iniciar.
- Comportamiento de Recursos. Para la evaluación del comportamiento de recursos, se toma en cuenta la *cantidad de recursos consumidos por el aplicativo en inactividad por un tiempo de 5 segundos*. A mayor cantidad de recursos consumidos, mayor uso de recursos del sistema.

Los aplicativos se ejecutaron en una computadora portátil con las siguientes características:

Fabricante del Sistema : Alienware  
Modelo del Sistema : M11x R2  
Sistema Operativo : Windows 8 Professional 64 bits  
Procesador : Intel® Core™ i7 CPU U 640 1.20GHz  
Memoria RAM : 4096 MB

- *Mantenibilidad*

- Estabilidad - Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.
- Facilidad de análisis - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.
- Facilidad de cambio - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
- Facilidad de pruebas - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

Para efectos del proyecto y debido a que estas subcaracterísticas podrían tomarse todo un proyecto como tema de estudio, se ha tomado solo la *Facilidad de Cambio* para ser evaluada debido a la naturaleza de este trabajo de investigación.

De esta manera, habrá facilidad de cambio cuando contamos con documentación e información necesaria sobre desarrollo y diseño del aplicativo. Así, se denotará *Si* para el ERP que cumpla con esta especificación y *NA*, para caso contrario.

- *Portabilidad*

- Adaptabilidad. Se evalúa con los siguientes criterios:
  - ¿No se afecta la operatividad si el software va a ser modificado de manera particular por el usuario final?*
  - ¿Se pueden modificar los campos en pantalla?*
  - ¿Se pueden modificar las tablas?*
  - ¿Se pueden modificar los formatos de los reportes?*

La escala de evaluación va de 0 – 4 y se denota así:

Ningún criterio : 0  
1 criterio : 1  
2 criterios : 2  
3 criterios : 3  
4 criterios : 4

- Facilidad de instalación. Está subcaracterística se evalúa teniendo en cuenta el *nivel de dependencias* de software externas que no vienen incluidas en el mismo hilo de instalación del producto.

La escala de evaluación va de 0 – 2 y se denota así:

Todas las características se instalan fuera del hilo de instalación : 0  
Solo se requiere la instalación del motor de base de datos por aparte : 1  
No se requiere instalar ninguna característica fuera del hilo de instalación : 2

- Co-Existencia. Se evalúa con el siguiente criterio: *¿Permite normal funcionamiento de otras aplicaciones de manera simultánea?*

La escala de evaluación es de 0 y 1, se denota así:

Presenta problemas al tener otras aplicaciones en simultánea : 0  
Permite el normal funcionamiento de las aplicaciones simultáneas : 1

- Intercambiabilidad. Esta subcaracterística se evalúa teniendo en cuenta la *Facilidad para reemplazar el aplicativo por una nueva versión.*

La escala de evaluación va de 0 – 3 y se denota así:

*¿Pueden los usuarios o mantenedores del software continuar usando fácilmente los mismos datos luego de reemplazarlo por una versión previa?*

*¿La migración de los datos entre un sistema y otro se da de manera exitosa?*

*¿Pueden los usuarios o mantenedores del software continuar usando fácilmente funciones similares luego de reemplazarlo por una versión previa?*

Ningún criterio : 0  
1 criterio : 1  
2 criterios : 2  
3 criterios : 3

**Tabla 5. Calificación de Características y Subcaracterísticas de la ISO 25000 en los ERP Seleccionados**

Características de ISO25000	ERP	OpenBravo	Xtuple ERP	BlueERP	Compiere
<b>Funcionalidad</b>					
<i>Adecuación</i>		4	5	2	4
<i>Precisión</i>		0,78125	0,84375	0,0625	0,84375
<i>Interoperabilidad</i>		3	3	3	2
<i>Seguridad de Acceso</i>		3	3	3	3
<b>Fiabilidad</b>					
<i>Madurez</i>		3	3	2	3
<i>Recuperabilidad</i>		3	3	3	3
<i>Tolerancia a fallos</i>		2	2	2	2
<b>Usabilidad</b>					
<i>Inteligibilidad</i>		3	3	4	3
<i>Facilidad de Aprendizaje</i>		4	5	3	3
<i>Operabilidad</i>		1	2	1	1
<i>Atractividad</i>		2	4	4	3
<b>Eficiencia</b>					
<i>Comportamiento en el Tiempo</i>		13	7	4	7
<i>Utilización de Recursos</i>		0,4% CPU - 70,7 MB RAM	0% CPU - 48,6 MB RAM	0,1 % CPU / 76,9 MB RAM	0 % CPU - 142,1 MB RAM
<b>Mantenibilidad</b>					
<i>Analizabilidad</i>					
<i>Cambiabilidad</i>		Si	No	No	Si
<i>Estabilidad</i>					
<i>Pruebabilidad</i>					
<b>Portabilidad</b>					
<i>Adaptabilidad</i>		3	3	0	2
<i>Facilidad de Instalación</i>		2	1	0	0
<i>Coexistencia</i>		1	1	1	1
<i>Intercambiabilidad</i>		-	-	-	-

Para la subcaracterística Interoperabilidad sólo se establecen los criterios de evaluación de acuerdo a la norma ISO 25000, no se puede hacer una comparación equiparada de los sistemas en estudio de momento ya que algunos no cuentan con versiones previas o posteriores.

**Tabla 6. Representación en Porcentajes para Calificación de Características y Subcaracterísticas de la ISO 25000 en los ERP Seleccionados**

Características de ISO 25000	ERP			
	OpenBravo	Xtuple ERP	BlueERP	Compiere
<b>Funcionalidad</b>	89,5%	96,1%	61,6%	82,8%
<i>Adecuación (25%)</i>	20%	25%	10%	20%
<i>Precisión (25%)</i>	19,5%	21,1%	1,6%	21,1%
<i>Interoperabilidad (25%)</i>	25%	25%	25%	16,7%
<i>Seguridad de Acceso (25%)</i>	25%	25%	25%	25%
<b>Fiabilidad</b>	88,8%	88,8%	77,7%	88,8%
<i>Madurez (33,3%)</i>	33,3%	33,3%	22,2%	33,3%
<i>Recuperabilidad (33,3%)</i>	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
<i>Tolerancia a fallos (33,3%)</i>	22,2%	22,2%	22,2%	22,2%
<b>Usabilidad</b>	63,75%	93,75%	77,5%	65%
<i>Inteligibilidad (25%)</i>	18,75%	18,75%	25%	18,75%
<i>Facilidad de Aprendizaje (25%)</i>	20%	25%	15%	15%
<i>Operabilidad (25%)</i>	12,5%	25%	12,5%	12,5%
<i>Atractividad (25%)</i>	12,5%	25%	25%	18,75%
<b>Eficiencia</b>				
<i>Comportamiento en el Tiempo (50%)</i>	13	7	4	7
<i>Utilización de Recursos (50%)</i>	0,4% CPU - 70,7 MB RAM	0% CPU - 48,6 MB RAM	0,1 % CPU / 76,9 MB RAM	0 % CPU - 142,1 MB RAM
<b>Mantenibilidad</b>	100%	0%	0%	100%
<i>Analizabilidad (0%)</i>				
<i>Cambiabilidad (100%)</i>	100%	0%	0%	100%
<i>Estabilidad (0%)</i>				
<i>Pruebabilidad (0%)</i>				
<b>Portabilidad</b>	91,6%	75%	33,3%	50%
<i>Adaptabilidad (33,3%)</i>	25%	25%	0%	16,7%
<i>Facilidad de Instalación (33,3%)</i>	33,3%	16,7%	0%	0%
<i>Coexistencia (33,3%)</i>	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
<i>Intercambiabilidad</i>	-	-	-	-

Dentro de los aspectos de calidad evaluados podemos destacar los siguientes puntos relevantes a manera de comparación de los cuatro sistemas:

- Xtuple ERP se destacó por obtener la mejor calificación dentro de la característica de la funcionalidad con un 96.1% de cumplimiento de acuerdo a los criterios establecidos. Le siguen OpenBravo con 89.5%, Compiere con 82.8% y en cuarto lugar BluERP con 61.6%.

- La característica de Fiabilidad arrojó resultados muy parejos y positivos para los sistemas. OpenBravo, Xtuple ERP y Compierre obtuvieron un 88.8% de cumplimiento de criterios mientras que BluERP obtuvo un 77.7%
- Xtuple logró la mejor cuantía a nivel de Usabilidad con un 93.75% de consecución de logros en la evaluación. Le siguen BlueERP con 77.5%, Compierre con 65%, y finalmente OpenBravo con 63.75%.
- Las pruebas realizadas en torno a la Eficiencia de los aplicativos no tuvieron criterios máximos y mínimos sino que se reflejan lo que a nivel de procesamiento se obtuvo. El sistema que más rápido inició por primera vez fue BluERP con un tiempo de 4 segundos, el software que más tardó en iniciar fue OpenBravo con un registro de 13 segundos. El promedio de arranque y despliegue de los cuatro sistemas fue de 7.75 segundos.

De lo anterior podemos concluir que las características que tuvieron el rendimiento más bajo y a las cuales se les debe hacer énfasis de manera general es la Portabilidad y la especificidad de la Mantenibilidad. En el ámbito de la Mantenibilidad se obtienen valores de 0% indicando esto que cumplen con manual o información para usuario final, más no guías para desarrolladores, o en el peor de los casos cuentan con información nula; caso contrario para quienes cuentan con un 100%, en el que nos brindan además de código fuente, información necesaria para entender la arquitectura y estructura de base de datos y aplicativo. En el contexto de la Portabilidad se logran obtener por primera vez en la evaluación cumplimientos de 0% para las subcaracterísticas de acuerdo a los criterios establecidos.

Ahora bien, en el mismo desarrollo de la práctica se revisó en cada uno de los ERPs qué brindaban cada uno de ellos y cuáles de las funcionalidades correspondían y se relacionaban con el proceso de facturación en Colombia y las que las normas (Estatuto Tributario Nacional y Código de comercio Colombiano) exigen. Para esta calificación se tomaron dos valores, Si y No: *Si*, en caso que cuente con una funcionalidad correspondiente, y *No*, en caso contrario; como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7. Evaluación de Requerimientos en los ERP Elegidos**

Funcionalidades	ERP			
	OpenBravo	XtupleERP	BlueERP	Compiere
Gestión de Clientes	Si	Si	Si	Si
Descuentos	Si	Si	No	Si
Impuestos	Si	Si	No	Si
Nota Débito	No	Si	No	Si
Nota Crédito	No	Si	No	Si
Cotización	No	Si	No	Si
Devoluciones	Si	Si	No	Si
Factura de Venta	Si	Si	No	Si
Moneda	Si	Si	No	Si
Conversión	Si	Si	No	No
<b>Código de Comercio Art. 774</b>				
Fecha de Vencimiento	Si	Si	No	Si
Fecha de Recibo de Factura	Si	Si	No	Si
Identificación del Cliente	Si	Si	No	Si
Estado del Pago	Si	Si	No	Si
Condiciones de Pago	Si	Si	No	Si
Método de Pago	Si	Si	No	Si
<b>Estatuto Tributario Art. 617</b>				
Denominación de Factura de Venta	Si	Si	No	No
Nombre y/o Razón Social del Vendedor	Si	Si	No	Si
Nit del Vendedor	Si	No	No	Si
Nombre y/o Razón Social del Cliente	Si	Si	Si	Si
Discriminación de IVA pagado	Si	Si	No	Si
Número de Factura	Si	Si	No	Si
Rango de Facturación DIAN	No	No	No	No
Fecha de Expedición	Si	Si	No	Si
Detalle de cada Artículo/Servicio	Si	Si	No	Si
Descripción	Si	Si	No	Si
Medida	Si	Si	No	Si
Vr. Unitario	Si	Si	No	Si
Valor Total	Si	Si	No	Si
Nombre y/o Razón Social del Impresor	No	No	No	Si
Nit del Impresor de la Factura	No	No	No	No
Indicación de Retenedor de Impuesto	No	No	No	No

- 5) De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de requerimientos de los ERP elegidos podemos concluir que las funcionalidades respecto a la gestión de los clientes se encuentran muy bien definidas en todos los aplicativos, el resto de los requerimientos que se ven expuestos como exigencias concebidas en el código de comercio y en el

estatuto tributario colombiano se cumplen sólo en algunos sistemas y de manera parcial, mientras que en otros son prácticamente nulos como es el caso de BlueERP.

Adicionalmente, podemos resaltar que ninguno de los software evaluados le daban continuidad y vigencia a las imposiciones de: Rango de Facturación DIAN, Nit del Impresor de la Factura, Indicación de Retenedor de Impuesto, lo cual es una falencia grave que conlleva al ajuste del diseño y de la implementación particular de estas características y de todas las que no se hayan sido previstas con antelación. Seguidamente se torna una labor complicada teniendo en cuenta los resultados de la Mantenibilidad de los sistemas obtenida en la Tabla 5 y Tabla 6.

## **5.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

Estudiado el Plan Nacional TIC, se exponen ejes transversales y verticales, y resaltan la prioridad del Gobierno por el fomento al uso de las TICs para aumentar la productividad y la competitividad de las empresas, sobre todo las MiPymes que representan aproximadamente el 90% de las empresas en Colombia y las de mayor generación.

Los ejes transversales cubren aspectos y programas que tienen impacto sobre los distintos sectores y grupos de la sociedad. Los ejes verticales se refieren a programas que harán que se logre una mejor apropiación y uso de las TIC en sectores considerados prioritarios para este Plan. Los ejes transversales son: 1) Comunidad 2) Marco regulatorio, 3) Investigación, Desarrollo e Innovación y 4) Gobierno en Línea. Los cuatro ejes verticales son: 1) Educación, 2) Salud, 3) Justicia, y 4) Competitividad Empresarial.

Si se resalta de lo anterior dentro de los ejes transversales, la investigación, desarrollo e innovación; y dentro de los ejes verticales, la competitividad empresarial. Además, siendo consecuentes con la misión del Plan Nacional de TIC, la cual es lograr un salto en la inclusión social y en la competitividad del país a través de la apropiación y el uso adecuado de las TIC, tanto en la vida cotidiana como productiva de los ciudadanos, las empresas, la academia y el Gobierno; se observan las falencias y la informalidad de algunas Pymes del

sector turístico de la ciudad de Cartagena a la hora de generar una factura. A partir de las cuales se obtiene un listado de requerimientos que permitan la obtención de un módulo de facturación de código abierto bajo de principio de Cloud Computing para automatización de este proceso (*Ver Anexo A, B y C*).

Aprovechando que se concluye del proyecto Análisis de resultados de estudio de Cartagena de Indias: Una valoración del Uso de las TIC, que las empresas del sector turístico de la ciudad de Cartagena de Indias, cuentan con dotación en equipos de alta gama y capacidades, pero son subutilizados y realizan procesos manualmente, pudiéndose realizar de manera automatizada, con solo presionar un clic.

Por otro lado, como resultado de la investigación relacionada con normatividad legal vigente colombiana relacionada con el proceso de facturación, se obtiene el siguiente listado:

- Decreto 624 de 30 de marzo de 1989, por el cual se expide el Estatuto Tributario de los Impuestos Administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales. Congreso de la República de Colombia.
- Decreto 410 de marzo 27 de 1971, por el cual se expide el Código de Comercio Colombiano. Congreso de la República de Colombia.
- Ley 1231 de Julio 17 de 2008, por la cual se unifica la factura como título valor como mecanismo de financiación para el micro, pequeño y mediano empresario, y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia.
- Resolución 14465 de Noviembre 28 de 2007, por medio de la cual se establecen las características y contenido técnico de la factura electrónica y de las notas crédito y otros aspectos relacionados con esta modalidad de facturación, y se adecúa el sistema técnico de control. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN.
- Autorización o Habilitación de Numeración de Facturación, Formulario 1302 “Solicitud sobre numeración para Facturación”. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN.

- Decreto 1165 de Junio 28 de 1996, por el cual se reglamentan los artículos 437-2, 615, 616-1, 616-2, 617, 618 y 618-2 del Estatuto Tributario. Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Decreto 1929 de 29 de Mayo de 2007 (por el cual se reglamenta el artículo 616-1 del Estatuto Tributario) modificado por Decreto 2668 de 26 de Julio de 2010 (por el cual se adiciona un Parágrafo al artículo 2 del Decreto 1929 de 2007). Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Ley 527 de Agosto 18 de 1999, por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia.

En base a lo anterior, se hizo necesario emplear el estándar IEEE Std 830-1998 (*Ver Anexo D*) para especificación de requerimientos de software, en el que se explica de manera detallada los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, funcionalidad del producto, características de los usuarios, dependencias, interfaces, restricciones y demás.

### **5.3 DISEÑO DE SOFTWARE**

En la fase de diseño se toman aquellas decisiones relativas a la futura implementación, se decide la estructura de datos a utilizar, el contenido de las clases, métodos, atributos, también se definen las funciones, sus datos de entrada y salida, qué tareas realizan, para algunos casos especiales el algoritmo que soluciona determinado el problema (Universidad de Valencia, 2008) (*Ver Anexo F: Manual del Sistema*).

El modelo de desarrollo basado en cloud computing permite la prestación de servicios de negocio, en este caso el servicio de facturación es el eje del modelo propuesto, donde toda la información se almacena permanentemente en servidores de internet y se envía a caches temporales de los usuarios. En este sentido no se requerirá de un equipo de cómputo específico por parte del cliente o de un lugar definido para realizar dicho proceso.

Los modelos estructurales del aplicativo han sido construidos acorde a la necesidad de disponibilidad y recepción de peticiones en cualquier momento, así mismo los modelos de datos han sido elaborados para su escalabilidad y su integración a futuros servicios (Ver *Figura 20* y *Figura 21*). La ventaja de separar las capas del servicio web en la vista lógica bajo la óptica de MVC (Ver *Figura 24*) permite independencia de almacenamiento, control, lógica y vista, logrando así gran capacidad para mantenimiento, cuya característica no había sido muy bien alcanzada por los sistemas evaluados anteriormente. El diagrama de casos de uso (Ver *Figura 22*) expone el requerimiento de almacenamiento en la nube y es a través del cual se logra persistir todos los procesos de manera segura en servidores remotos a la máquina del cliente. El despliegue de la aplicación es transparente al usuario (Ver *Figura 28*), solo se requiere de un navegador web para tener acceso, prescindiendo de esta manera de instalar cualquier tipo de software.

Dada la necesidad de construir un módulo específico (Facturación) de naturaleza ERP compatible con módulos del mismo tipo y adicionalmente módulos CRM, fue necesario para un correcto diseño contar con el trabajo conjunto de Willíam Castillo y David Martínez mediante el proyecto “*COMPONENTE DE NÓMINA PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE CARTAGENA UTILIZANDO COMPUTACIÓN EN LA NUBE*”.

### **5.3.1 Base de Datos**

Un sistema de bases de datos es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas que permiten a los usuarios tener acceso a esos datos y modificarlos.

Si no es uno, es el más importante de los modelos resultantes a partir de la obtención de requerimientos del módulo, debido a que mediante de la base de datos, se centraliza y se relacionan los módulos de facturación y nómina (mencionado en la sección 5.3) y los venideros como trabajos futuro, cumpliendo con la filosofía de cloud computing.

Se relacionan a continuación, los modelos entidad-relación (E-R) y grafo relacional.

### **5.3.1.1 Modelo de Datos Entidad-Relación (E-R)**

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos, denominados *entidades*, y de las *relaciones* entre esos objetos. Una entidad es una “cosa” u “objeto” del mundo real que es distinguible de otros objetos. Una relación es una asociación entre varias entidades.

El resultado del modelo de datos de entidad-relación (E-R) para el módulo de facturación se puede observar en la Figura 20, en el que se muestran los objetos más relevantes en el ámbito de facturación.

### **5.3.1.2 Modelo Relacional**

El modelo relacional usa una colección de tablas para representar tanto los datos como sus relaciones. El diseño de este modelo se realizó de tal manera que se aplicara normalización generando un conjunto de esquemas de relaciones que permita almacenar información sin redundancias innecesarias, pero que permitiera la recuperación de información necesaria y con facilidad; creando modularidad y permitiendo además, independencia en caso de futuras modificaciones.

Así, el resultado del modelo relacional se muestra en la Figura 21.

Figura 20. Modelo de Datos Entidad-Relación (E-R) del Módulo de Facturación

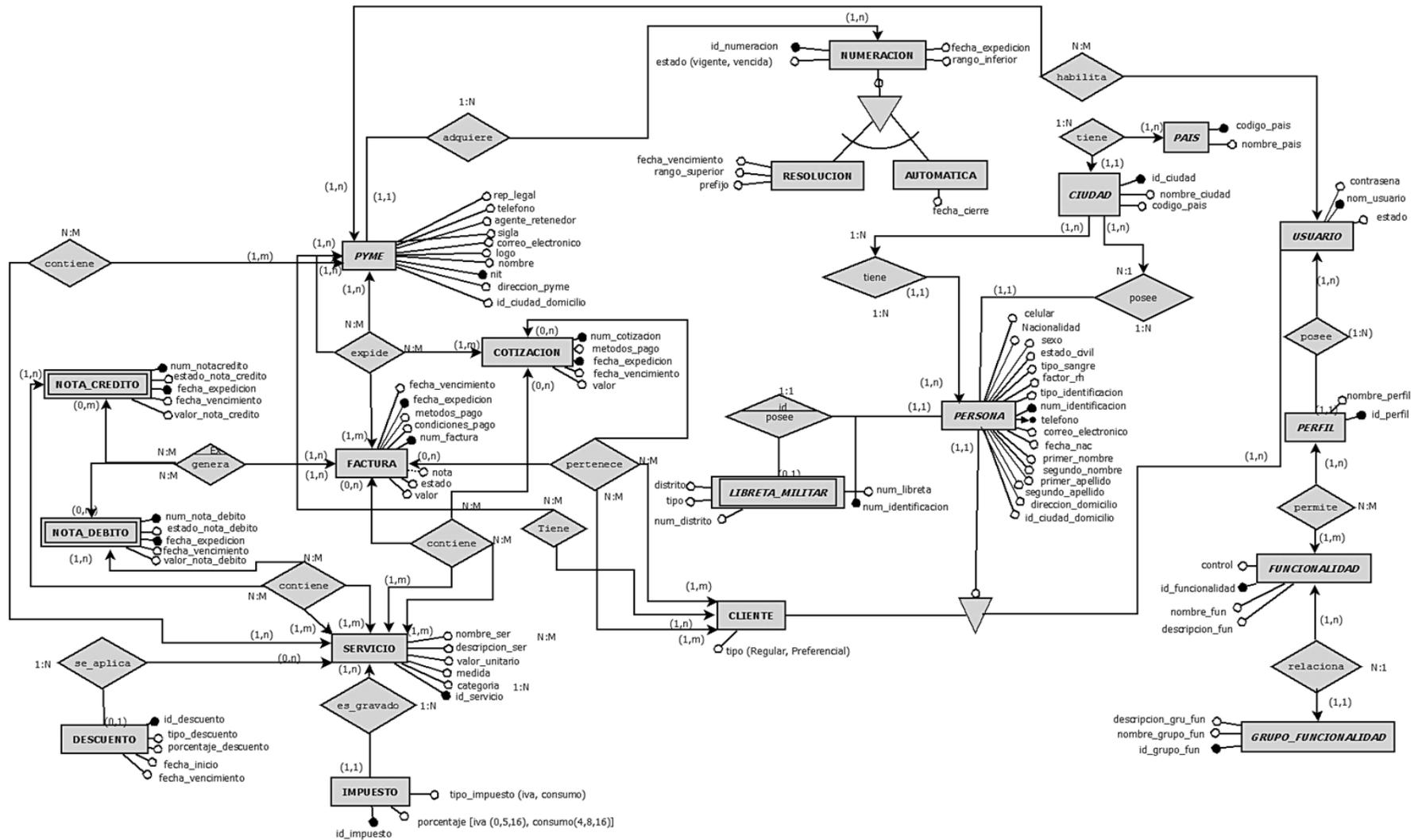
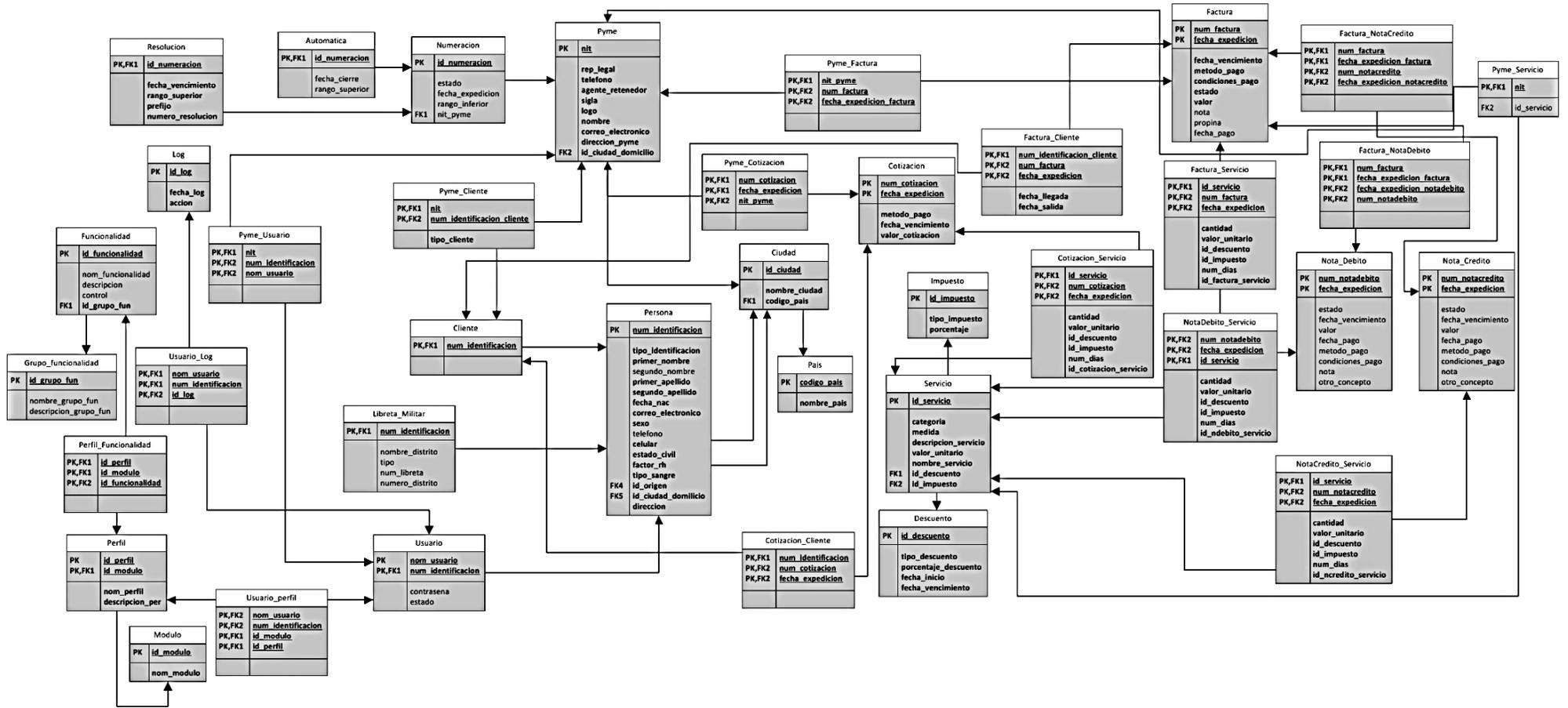


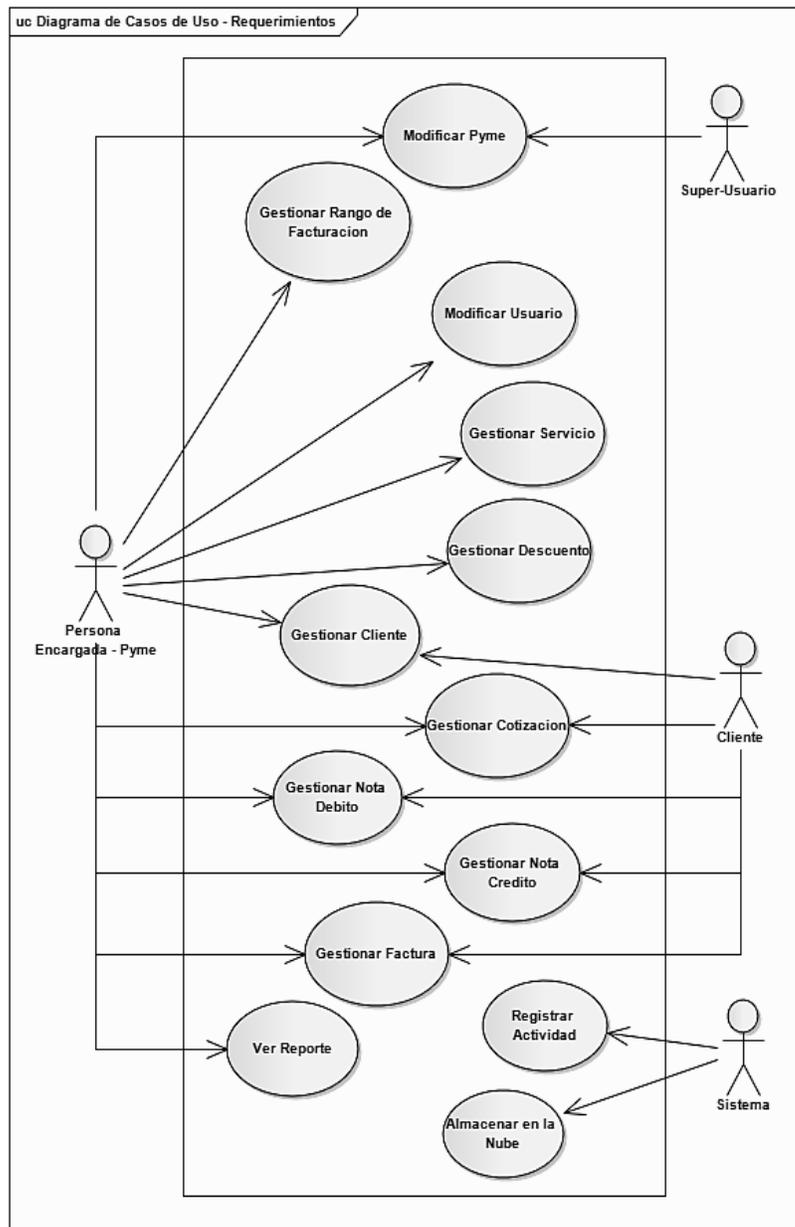
Figura 21. Modelo Relacional del Módulo de Facturación



### 5.3.2 Casos de Uso

A partir de los requerimientos obtenidos de las entrevistas, investigaciones y desarrollo de la práctica, se obtiene un diagrama de casos de uso (Figura 22) para ilustrar los nombres de casos de uso y actores, y sus relaciones. Siendo los casos de uso, los requisitos funcionales que indican qué hará el sistema.

Figura 22. Diagrama de Casos de Uso para el Módulo de Facturación



### **5.3.3 Diagrama de Clases**

En la creación del diagrama de clases se tuvieron muy en cuenta los patrones para la asignación de responsabilidades (GRASP) nos enfocamos básicamente en el bajo acoplamiento, la alta cohesión, singleton, polimorfismo y experto para crear una aplicación robusta que cumpliera a cabalidad con las funcionalidades solicitadas y que además los componentes empleados fueran reutilizables posteriormente.

El diagrama de clases resultante de la etapa de diseño se puede ver en la Figura 23.

### **5.3.4 Vista Lógica**

La vista lógica de la arquitectura, resume la organización y la funcionalidad de los elementos del software importantes. En el diagrama de la vista lógica se muestran los componentes y servicios que brinda la aplicación, la forma en cómo se atienden los requerimientos.

Para esto se utilizó el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC), donde se separó la lógica de negocio de la interfaz de usuario (la interfaz de usuario, los datos de la aplicación y la lógica de control en tres componentes distintos), facilitando la evolución por separado de ambos aspectos e incrementa reutilización y flexibilidad.

El patrón de llamada y retorno MVC (según CMU), se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

El diagrama de la vista lógica resultante de la etapa de diseño se puede ver en la Figura 24.

Figura 23. Diagrama de Clases para el Módulo de Facturación

class Diagrama de Clases

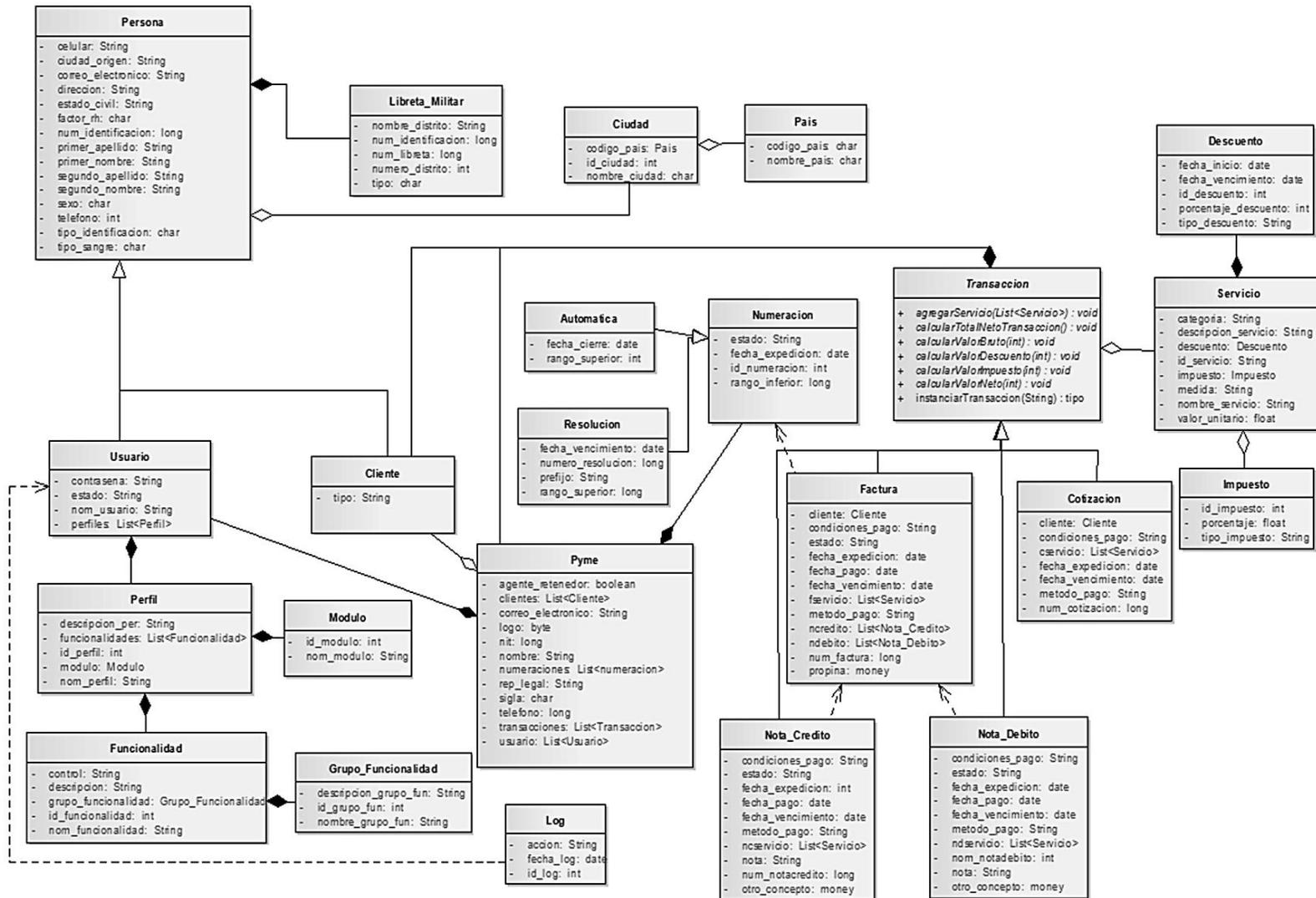
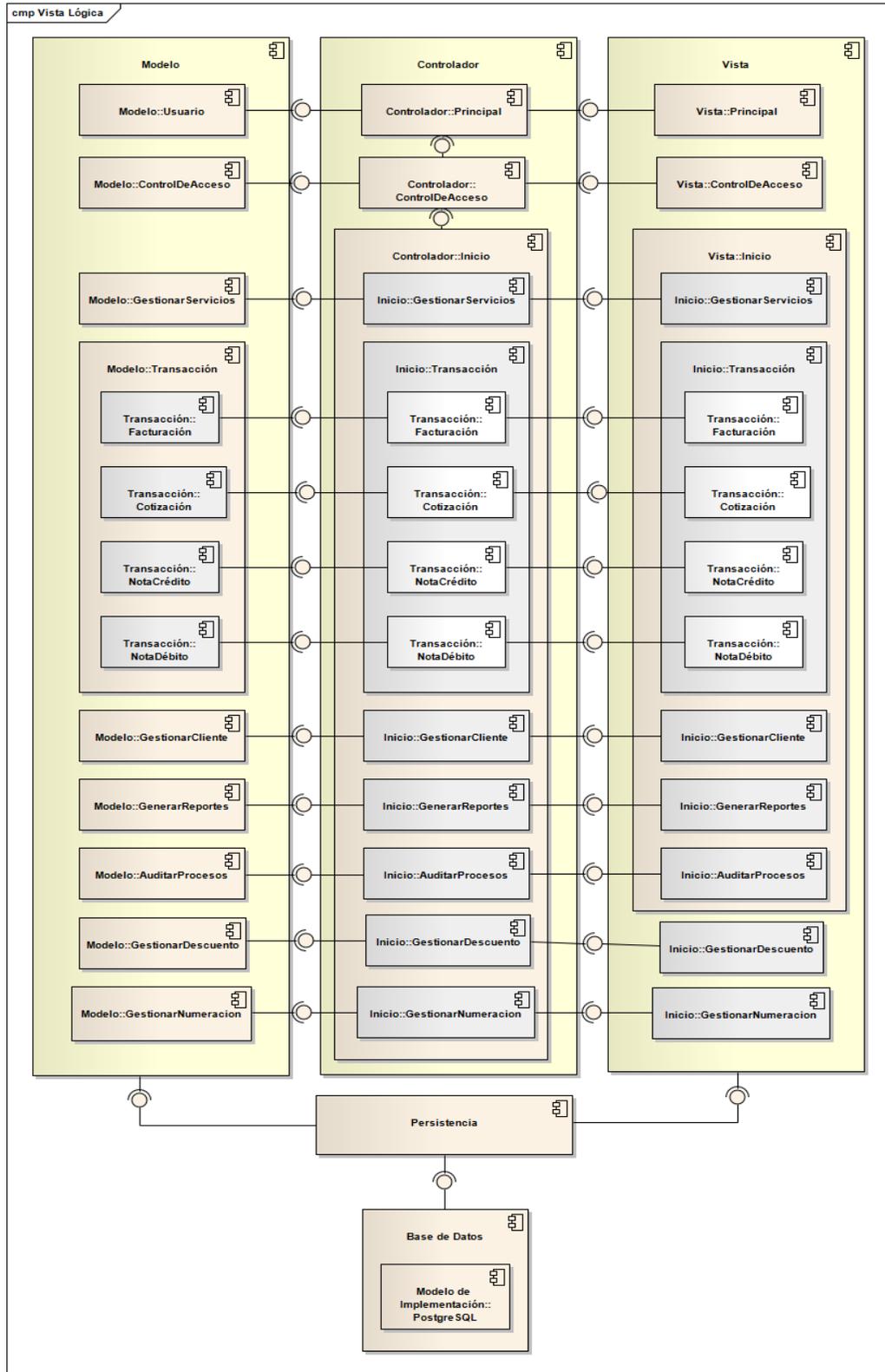


Figura 24. Vista Lógica para el Módulo de Facturación

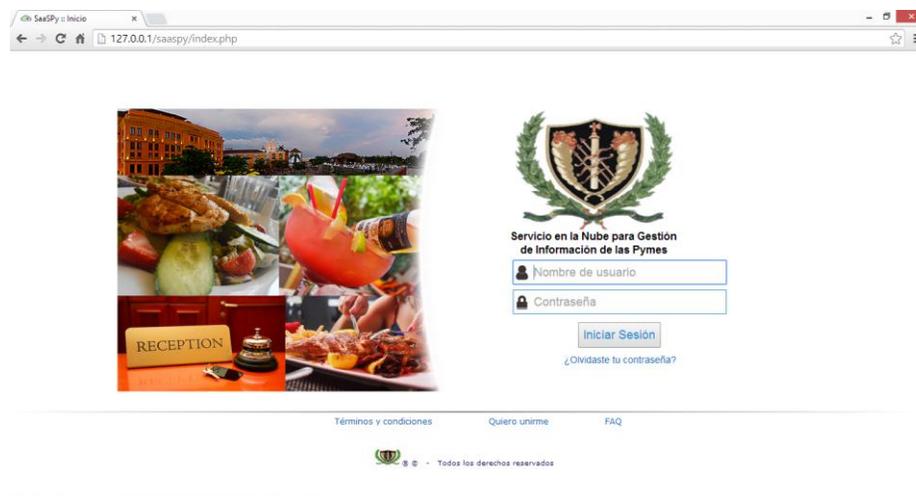


### 5.3.5 Interfaz Gráfica

#### Inicio de Sesión

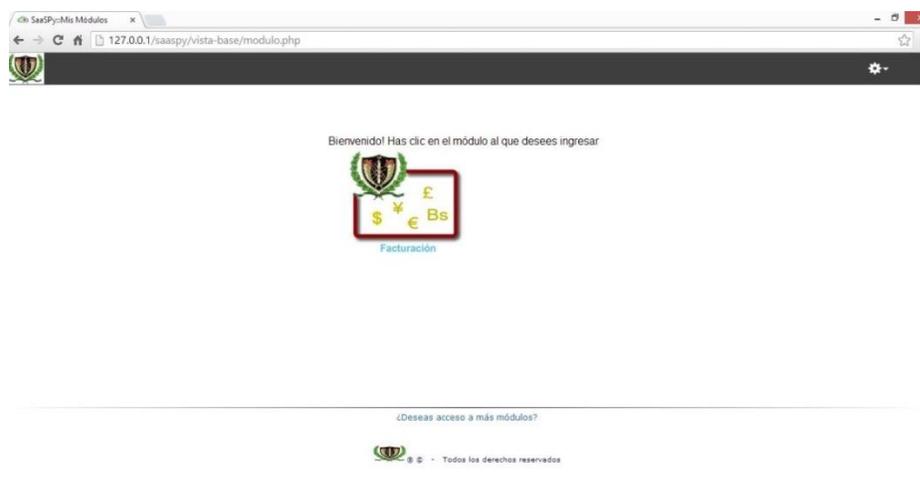
Para inicio de sesión (Figura 25), se muestran dos casillas en el que se ingresa *nombre de usuario* y *contraseña de acceso* que se le haya brindado por parte de la pyme; y luego se presiona el botón *Iniciar Sesión* para dar acceso al usuario, si los datos ingresados son los correctos. Se le da la opción de recordar la contraseña de acceso en caso de olvido, a través del enlace *¿Olvidaste tu contraseña?*.

Figura 25. Interfaz de Inicio de Sesión del Aplicativo



#### Acceso al Módulo

Figura 26. Interfaz de Acceso al Módulo de Facturación



Luego de que los datos ingresados hayan permitido el ingreso exitoso, el aplicativo lo dirige a una pantalla de inicio (Figura 26) en que le mostrará gráficamente a qué módulos del aplicativo tiene acceso el usuario que ha iniciado sesión. En el caso del ejemplo, el usuario tiene permiso de acceso a dos módulos (nómina y facturación), y en este caso nos compete, el módulo de facturación.

### Módulo de Facturación

Al seleccionar el módulo de Facturación, se muestra una pantalla la Figura 27, en la que en la parte superior, sobre la barra gris, se indica en que módulo se encuentra (en este caso Facturación), y a mano derecha de la misma, se muestra un botón de *opciones generales*, en el que se visualiza el nombre del usuario que ha ingresado; acceso rápido a los *módulos adicionales* a los que tiene permiso, y el botón de *salida de sesión*. A mano izquierda, de color amarillo, se encuentra ubicado el menú de opciones y/o funcionalidades del aplicativo. El espacio de trabajo en el que se mostrarán los formularios de acuerdo a las funcionalidades.

**Figura 27.** Interfaz del Módulo de Facturación



## 5.4 DOCUMENTACIÓN

Cada uno de las etapas dentro del desarrollo de software lleva asociado con ella un documento, que fueron retroalimentados iteración a iteración por RUP. Estos documentos son muy importantes ya que van a regir las fases del ciclo de vida del software y se recogen los pasos seguidos en cada fase para su ejecución.

En base a la etapa de especificación de requerimientos (*Ver Anexo D*) y posterior a este, el diseño del sistema, se genera el *manual del sistema* (*Ver Anexo F*), en el que se muestra con detalle cada uno de los componentes que conforman el software, la estructura de datos a utilizar, la forma en que se van a implementar las distintas estructuras, el contenido de las clases (atributos y métodos), los objetos. Por ser un software orientado a objetos, se incluyen diagramas con el de clases, casos de uso, vista lógica, actividades y otros.

Seguidamente, el *manual de usuario* (*Ver Anexo G*), en el que se muestra cómo funciona el software, las opciones, menús, botones e íconos con los que cuenta. Ubica al usuario en el contexto del aplicativo.

Adicionalmente, el *manual de pruebas* (*Ver Anexo E*), se muestra el resultado de las pruebas de concurrencia realizadas, pruebas de cálculos y pruebas de funcionalidades de software por parte de las Pymes que se inmiscuyeron al estudio.

Por otro lado, se incluyen *comentarios en el código fuente* (clases, variables, módulos) para hacer más comprensible el código fuente, clarificando y explicando cada elemento del programa.

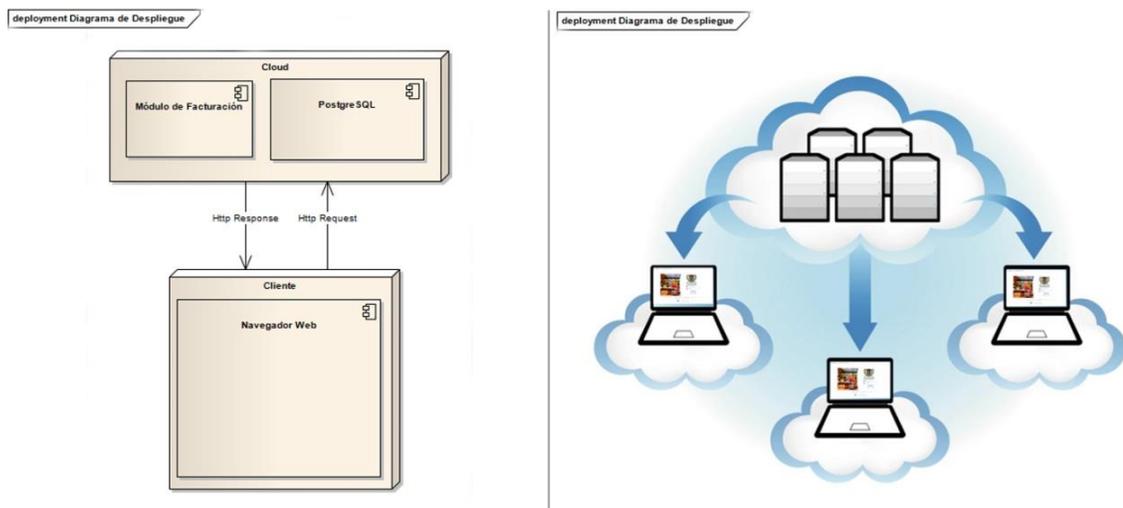
## 5.5 IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del software se utilizaron los servidores de la Universidad de Cartagena bajo la plataforma e-proyectos en donde residen los ficheros y carpetas del software y base de datos en Postgres como se muestra en el diagrama de despliegue, estos

servidores funcionan como nube proveedora del servicio de la aplicación, al tiempo que también trabajan como nube provisoras de servicios de base de datos. (Figura 28).

Posteriormente, se ingresaron por medio de lenguaje SQL las empresas y usuarios respectivos en la base de datos de las pymes con que se estableció convenio de pruebas (Hostal Iguana's House Cartagena y Café De La Trinidad). Estos usuarios procedieron a realizar mediante el software, el registro de los clientes, productos/servicios, cotización, factura y notas.

**Figura 28.** Diagrama de Despliegue



## 5.6 VALIDACIONES Y PRUEBAS

La etapa de pruebas es una de las fases del ciclo de vida de los proyectos y no tienen el objeto de prevenir errores sino de detectarlos. Se efectúan sobre el trabajo realizado y se deben encarar con la intención de descubrir la mayor cantidad de errores posible. De esta manera, las pruebas fueron realizadas en el curso y desarrollo del software, en el que se producían errores, se diagnosticaba la causa, se corregía y por último, se verificaba la corrección, este proceso hasta que el error fuera corregido en su totalidad, por ejemplo, que el valor de la factura estuviera acorde a los servicios o productos agregados al detalle de la misma, que la nota débito de igual manera contara con un cálculo del valor correcto y que pudiera ser generada a partir de una factura ya finalizada o pagada.

A nivel de pruebas de concurrencias, se puede constatar que el sistema es capaz de recibir muchos usuarios conectados simultáneamente, más de 1000 inclusive, y a todos les responderá de manera exitosa. El tiempo medio de respuesta cuando acceden 100 usuarios en simultánea es de 1605 ms, aproximadamente 1,6 segundos, lo que representa un tiempo muy prudente para la espera de carga completa de una web.

En el ámbito de los cálculos realizados por el sistema, se puede percibir una concordancia total entre los valores establecidos en la plantilla inicial de prueba y los que se obtuvieron en el aplicativo.

Las pruebas in situ fueron realizadas en el Café de la Trinidad ubicado en la Plaza de la Trinidad No. 9-111 el 07 de Marzo de 2014 y cuya administradora es Zully Ramos Balvin; en Hostal Iguana's House Cartagena ubicado en la Calle de la Media Luna # 9-27 el 08 de Marzo de 2014 y cuya administradora es Andrea Raquel González Prentt. En cada Pyme se realizaron cinco (5) casos de prueba de software así: (1) Registro de Servicio, (2) Registro de Cliente, (3) Registro de Rango de Facturación, (4) Registro de Descuento, (5) Creación de Factura. Para el caso de Hostal Iguana's House Cartagena las pruebas fueron realizadas por un delegado de la Administradora, Rodolfo Pérez Arteaga, ya que esta se encontraba fuera de la ciudad.

El resultado final de las pruebas de aceptación por parte de las Pymes reflejó éxito para cada acción y cada funcionalidad que fue foco de ensayo, obteniendo un criterio positivo y de aprobación por cada Pyme en la cual se llevó a cabo la implementación (*Ver Anexo E*).

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar este trabajo de investigación se pudo concluir lo siguiente:

Es menester realizar más investigaciones y fomentar proyectos tecnológicos que ayuden a las Pymes a mejorar sus procesos de manera holística. Si se toma como eje a Colombia, se puede constatar que el motor verdadero de la competitividad y desarrollo de la nación son las Pymes, representando el 96% de las empresas del país. Colaborar con sus esfuerzos desde el ámbito de sistemas y optimización de procesos, les ayuda a ampliar su capacidad de respuesta cuando la demanda de sus productos y/o servicios se aumente, al tiempo que les permite controlar sus procesos.

El producto que se desarrolló fue diseñado especialmente para las Pymes del sector turístico de Cartagena. La implementación se realizó inicialmente en el Café de la Trinidad ubicado en la Plaza de la Trinidad No. 9-111, seguidamente en Hostal Iguana's House Cartagena ubicado en la Calle de la Media Luna # 9-27. Estas empresas que fueron foco de ensayos del componente de facturación obtenido, manifestaron la pertinencia de dicha herramienta al interior de su organización. Dichas Pymes no contaban con herramientas sistematizadas que les colaboraran en el proceso de elaboración de facturas, los procesos de cobro eran verbales en algunos casos y en otros se realizaban de manera manual.

El atractivo principal del producto que se ofreció en primera instancia fue el modelo de despliegue y de uso, ya que lo que contratan es básicamente un servicio, mientras que si hubiesen tenido que comprar un servidor con licencias y otras cosas, estarían adquiriendo activos que tiene que depreciar y que al final iban a terminar impactando sus balances. Por otra parte, todos los procesos estaban realizados bajo un margen legal el cual les brindó una mayor confianza al realizar cada operación. En medio del estudio se puso en evidencia que la mayoría de las aplicaciones organizacionales empleadas para estos procesos contables eran genéricas, brindando funcionalidades parciales y se alejaban en la mayoría de los casos

del marco de la legislación. En este sentido, las pruebas realizadas dejan en evidencia que la aceptación y la acogida fueron gratificantes al tiempo que se logró optimizar y facilitar el proceso de almacenamiento, búsqueda y control de la información referente a facturas, cotizaciones, notas débito, notas crédito, clientes, servicios, productos, descuentos e informes. Determinando esto que todo los objetivos que se habían planteado se cumplieron a cabalidad llegando a contribuir finalmente al desarrollo de estas empresas y a su satisfacción.

Las limitaciones básicas que se presentan en torno a la investigación realizada se focalizan en la cultura organizacional. Muchas Pymes de Colombia todavía no reconocen la inversión en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como un factor de competitividad. Hay que desechar la idea de que implementaciones de gran envergadura solo son posibles para grandes corporaciones. Por otra parte, algunas Pymes entienden que el uso de tecnologías no es solo necesario sino indispensable para atender el mercado y crecer. Frente a estas percepciones culturales, se debe seguir dedicando esfuerzos de acompañamiento a las empresas al tiempo que se le presentan soluciones de mejora integral.

Gracias al diseño arquitectónico que se planteó, se hace fácil la adhesión de nuevos componentes enfocados en otros procesos de las Pymes, logrando un producto modular con altas probabilidades de escalabilidad. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se vislumbra como una oportunidad de seguir contribuyendo de manera paralela e incremental al sector turístico de la ciudad, sin que ello implique una gran inversión en hardware y software gracias a Cloud Computing.

Las mejores prácticas en el ambiente de facturación para Pymes en el sector turístico de Cartagena aún no se encuentran establecidas, ya que se maneja mucha informalidad. En consecuencia a lo anterior y a manera de recomendaciones, es preciso continuar el desarrollo de herramientas que permitan controlar dichos procesos y establecerlas.

Las instituciones, gremios y demás interesados en apoyar el desarrollo de las Pymes de Colombia a nivel de tecnologías, deben considerar siempre planes de capacitación en dichos aspectos ya que en muchas no están apegadas a la cultura del uso de las TICs y por muy buena que sea la idea, la implementación puede que quede de lado.

En torno a los trabajos futuros se pretende seguir contribuyendo al desarrollo de las Pymes del sector turístico de Cartagena. En primera instancia se le dará continuidad y vigencia al trabajo realizado para que las Pymes que lo empleen siempre cuenten con la herramienta actualizada. Seguidamente, se planea extender el módulo, cobijando aspectos relacionados a informes más detallados y aplicar las retroalimentaciones obtenidas en las pruebas e implementaciones de campo. Finalmente se espera seguir desarrollando más componentes que complementen la cadena de valor y que al final puedan trabajar en conjunto como un ERP específico para este sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abud, M. A. (s.f.). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126*. Recuperado el 27 de Mayo de 2013, de Universidad Tecnológica de Pereira:  
[http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf)
- Abud, M. A. (s.f.). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126*. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de Universidad Tecnológica de Pereira:  
[http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf)
- Actualicese.com. (2 de Enero de 2013). *Los cambios en el IVA y el nuevo impuesto al consumo que tienen aplicación a partir de enero 1 de 2013*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de Actualicese.com: Información Contable y Tributaria al Día:  
<http://actualicese.com/actualidad/2013/01/02/los-cambios-en-el-iva-y-el-nuevo-impuesto-al-consumo-que-tienen-aplicacion-a-partir-de-enero-1-de-2013/>
- AeTecno. (16 de Enero de 2011). *América Latina En La Nube: Cloud Computing Como Una Solución Tecnológica*. Recuperado el 24 de Abril de 2012, de AméricaEconomía: <http://tecno.americaeconomia.com/noticias/america-latina-en-la-nube-cloud-computing-como-una-solucion-tecnologica>
- Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. Corporación Turismo Cartagena de Indias, Instituto de Patrimonio y Cultura Corporación Cartagena. (2008). *Plan Sectorial de Turismo Cartagena de Indias*.
- Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias; Corporación turismo Cartagena de Indias; Instituto de patrimonio y Cultura Corporación Cartagena. (2008). *Plan sectorial de turismo Cartagena de Indias*.
- ALEGSA. (2011). *Ubicación geográfica de Cartagena de Indias*. Recuperado el Agosto de 2012, de LosMejoresDestinos.com:  
[http://www.losmejoresdestinos.com/destinos/cartagena/cartagena\\_ubicacion.htm](http://www.losmejoresdestinos.com/destinos/cartagena/cartagena_ubicacion.htm)
- Alexandra. (Febrero de 2012). *Cloud Computing y el Empleo en América Latina*. Recuperado el 24 de Abril de 2012, de AlexaInformatica, Tecnología Web & Social Media: <http://alexainformatica.com/2012/03/23/cloud-computing-y-el-empleo-en-america-latina/>

- Amaya, S. (18 de Septiembre de 2011). *Las Empresas Latinoamericanas Pretenden Subirse A La Nube*. Recuperado el 24 de Abril de 2012, de LaNacion.Com: <http://www.lanacion.com.ar/1407089-las-que-usan-o-preven-utilizar-el-cloud-computing-subieron-de-35-a-145-en-un-ano>
- Aracil, J. (1995). *Dinámica de Sistemas* (Primera ed.). Madrid, España: Isdefe.
- Aristegui, J. L. (2010). Los Casos de Prueba en la Prueba del Software. *Revista Digital Lámpsakos*(3), 27-34.
- Avanxo, Position Comunicaciones. (Junio de 2013). *Resultados del Estudio Nacional de Tendencias de Adopción de Cloud Computing y Nuevas Tecnologías en Colombia*. Recuperado el 7 de Octubre de 2013, de <http://cintel.org.co/wp-content/uploads/2013/06/resultados-del-estudio.pdf>
- Badger, L., Bohn, R., Chu, S., Hogan, M., Liu, F., Kaufmann, V., . . . Whiteside, F. a. (Noviembre de 2011). *US Government Cloud Computing Technology Roadmap Volume II*. Recuperado el 2012 de Marzo de 26, de National Institute of Standards and Technology: [http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/SP\\_500\\_293\\_volumeII.pdf](http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/SP_500_293_volumeII.pdf)
- Banco de la República. (s.f.). *Glosario: Sectores Económicos*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de Biblioteca Luis Ángel Arango: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo53.htm>
- Biblioteca Virtual del Banco de la República. (13 de Julio de 2005). *Bolívar*. Recuperado el Agosto de 2012, de sitio web de la Biblioteca Luis Angel Arango: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo64.htm>
- Blanco, E. (25 de Enero de 2011). *Más Empresas Implementan ERP En Latinoamérica*. Recuperado el 18 de Abril de 2012, de Portinos: <http://www.portinos.com/7683/mas-empresas-implementan-erp-en-latinoamerica>
- Bravo, A., & Rincón, D. (Enero de 2013). *Estudio de Competitividad en el Sector Turismo en Colombia*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de Universidad del Rosario: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/4269/5/1020746197-2013.pdf>
- Cabarcas, A., Puello, P., & Rodríguez, J. (2012). *Conceptualización de la Cloud Computing en el Entorno Colombiano*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Callisaya, O. (s.f.). *Gestión Operativa de la Calidad de Software. Modelos de Calidad*. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de <http://www.slideshare.net/ilacyero/mccall-iso-9126-iso-25000>

- Carreón, M. (2008). *Construcción de un catálogo de patrones de requisitos funcionales para ERP*. Catalunya.
- Carreras, O. (19 de Marzo de 2012). *Estándares Formales de Usabilidad y su Aplicación Práctica en una Evaluación Heurística*. Recuperado el 31 de Mayo de 2013, de <http://olgacarreras.blogspot.com.es/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html#cap321>
- Castro, H., Rosales, E., Villamizar, M., & Miller, A. (2010). *Campus Grid Uniandes*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de Diseño, Desarrollo y Evaluación de Software Educativo*. Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de Universidad Tecnológica de Pereira: [http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf)
- Chiesa, F. (2008). *Metodología para la selección de ERP*. Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Cierco, C. (2011). *Fundación Ideas - DT*. Recuperado el 2012, de [http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud\\_Computing-Ec.pdf](http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf)
- Cinca, S. (2012). *Los Sistemas Integrados De Gestión, Enterprise Resource Planning, o ERP*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de 5Campus.Org: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/introduc/450.htm>
- Congreso de la República de Colombia. (18 de Agosto de 1999). *Ley 527 de 1999. Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de Secretaria General del Senado, República de Colombia: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0527\\_1999.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0527_1999.html)
- Congreso de República de Colombia. (17 de Julio de 2008). *Ley 1231 de 2008. Por la cual se unifica la factura como título valor como mecanismo de financiación para el micro, pequeño y mediano empresario, y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 25 de Abril de 2012, de Presidencia de la República de Colombia: <http://web.presidencia.gov.co/leyes/2008/julio/ley123117072008.pdf>
- Coss Bu, R. (1993). *Simulación un Enfoque Práctico*. Mexico: Editorial Limusa.
- DataPrix. (20 de Agosto de 2007). *El Mundo de los ERP*. Recuperado el 2012 de Marzo de 27, de DataPrix: <http://www.dataprix.com/el-mundo-de-los-erp>

- De León, M. (22 de Junio de 2003). *ERP: Su Presencia En Latinoamérica*. Recuperado el 18 de Abril de 2012, de DeGerencia.Com:  
[http://www.degerencia.com/articulo/erp\\_su\\_presencia\\_en\\_latinoamerica](http://www.degerencia.com/articulo/erp_su_presencia_en_latinoamerica)
- DesarrolloWeb.com. (08 de Abril de 2014). *MVC (Modelo Vista Controlador)*. Obtenido de DesarrolloWeb.com: <http://www.desarrolloweb.com/wiki/mvc-modelo-vista-controlador.html>
- DIAN - Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (28 de Noviembre de 2007). *Resolución 14465 de 2007. Por medio de la cual se establecen características y contenido técnico de la factura electrónica y de las notas crédito y otros aspectos relacionados con esta modalidad de facturación, y se adecúa el sistema técnico de control*. Obtenido de Actualicese.com Información Contable y Tributaria al Día:  
<http://actualicese.com/normatividad/2007/11/28/resolucion-14465-de-28-11-2007/>
- DIAN - Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (12 de Febrero de 2014). *Trámites Tributarios - Autorización o Habilitación de Numeración de Facturación*. Obtenido de DIAN:  
[http://www.dian.gov.co/\\_05257956007b35bc.nsf/0/dd2cf7f7be79cb0a50525756d007a0ddf?OpenDocument&Highlight=2,Resolucion,DIAN,14465](http://www.dian.gov.co/_05257956007b35bc.nsf/0/dd2cf7f7be79cb0a50525756d007a0ddf?OpenDocument&Highlight=2,Resolucion,DIAN,14465)
- E-Kontsulta. (21 de Abril de 2009). *CRM, Customer Relationship Management*. Recuperado el 8 de Febrero de 2012, de  
<http://www.ekontsulta.net/ekontsulta/wiki/index.php/CRM>
- E-Soluciones, G. (2009). *Cartagena de Indias. Una valoración del uso de las TIC*. Cartagena: Alfa Impresores Ltda.
- ESPACIOPYME S.A. (s.f.). *CRM: Gestión de la Relación con los Clientes*. Recuperado el 07 de Febrero de 2012, de Cambra de Comerç de Sabadell:  
[http://www.cambrasabadell.org/Att/files/doc804\\_1\\_27\\_22042004140146.pdf](http://www.cambrasabadell.org/Att/files/doc804_1_27_22042004140146.pdf)
- Gerencie.com Colombia. (16 de Agosto de 2011). *Requisitos de la Factura*. Recuperado el 21 de Febrero de 2013, de <http://www.gerencie.com/requisitos-de-la-factura.html>
- Guardiola, J., & Mendoza, J. (2009). *Sistema de información para la fidelización de clientes en la empresa Divertrónica S.A.* Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- ISO 25000. (18 de Agosto de 2009). *Calidad del Producto Software y la Norma ISO/IEC 25000*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de ISO25000: <http://iso25000.com/>

- Jha, R., & Kumar, A. (2011). ERP Redefined: Optimizing Parameters with Lean Six Sigma for Small & Medium Enterprises. *International Conference on Communication Systems and Network Technologies*, 683-687.
- Jimenez, J. (2011). Gestión Jurídica: Tendencias Legales. *DWA Consultores Asociados S.A.S.*, 5,6.
- Koch, C. (29 de Marzo de 2007). *The ABCs of ERP. How difficult is it to upgrade ERP software?* Recuperado el 3 de Marzo de 2014, de Enterprise - CIO: <http://teaching.fec.anu.edu.au/INFS3024/Lecture%20Notes/The%20ABCs%20of%20ERP%20-%20Enterprise%20-%20CIOb.pdf>
- Larman, C. (2003). *UML y Patrones. Una Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Education.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital* (Décima ed.). México: Pearson Educación.
- Lazo, S. (2010). Impacto del Enterprise Resource Planning (ERP) en las empresas. *360° Universidad Interamericana de Puerto Rico*.
- López, F., & Villadiego, P. (Julio de 2013). *Cartagena en Cifras, Serie No. 79*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de Cámara de Comercio de Cartagena: [http://www.cccartagena.org.co/docs/2013091258\\_ctg-cifras\\_julio2013.pdf](http://www.cccartagena.org.co/docs/2013091258_ctg-cifras_julio2013.pdf)
- López, L., Villadiego, P., & Sáenz, J. (2011). *Turismo*. Cámara de Comercio de Cartagena, Centro de Estudios para el Desarrollo y la Competitividad CEDEC, Cartagena.
- Lozano, M. (09 de Agosto de 2011). *Cloud Computing En América Latina; Curiosidades, Tendencias Y Aplicaciones*. Recuperado el 24 de Abril de 2012, de CIO América Latina: <http://www.cioal.com/2011/08/09/cloud-computing-curiosidades-tendencias-y-aplicaciones/>
- Martos, P. (2009). *Ejecución De Una Base De Datos Distribuida Sobre Un Entorno De Cloud Computing*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad Biblioteca Complutense: <http://eprints.ucm.es/9889/1/Memoria.pdf>
- Mesa sectorial - Cloud Computing. (2010). *Cloud Computing - Una perspectiva para Colombia*.

- Mesa Sectorial Cloud Computing. (Abril de 2010). *Cloud Computing: Una Perspectiva para Colombia.*, 1. Recuperado el 7 de Febrero de 2012, de Interacción con la Información: [http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud\\_computing.pdf](http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf)
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (2 de Agosto de 2004). *Ley 905 de 2004: Promoción del Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa Colombiana.* Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia: [www.mincit.gov.co/descargar.php?idFile=2181](http://www.mincit.gov.co/descargar.php?idFile=2181)
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (5 de Septiembre de 2011). *Definición del Sector Turismo en Colombia.* Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <http://www.mincit.gov.co/minturismo/publicaciones.php?id=16273>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (2011). *Informe de Industria, Noviembre de 2011.*
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (2011). *Informe Turismo, Diciembre de 2011.* Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (2 de Mayo de 2013). *Normas Técnicas Sectoriales.* Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16197>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (30 de Abril de 2013). *NTS - Tiempo Compartido.* Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=1939>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. (S.F.). *Pymes.* Recuperado el 7 de Febrero de 2012, de Portal Empresarial Colombiano, MiPymes: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=21966>
- Ministerio de Comunicación. República de Colombia. (Marzo de 2008). *Plan Nacional de TIC 2008-2019: "Colombia En Línea Con El Futuro"*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.* Bogotá.

- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. República de Colombia. (29 de Mayo de 2007). *Decreto 1929 de 2007. Por el cual se reglamenta el artículo 616-1 del Estatuto Tributario*. Obtenido de Actualicese.com Información Contable y Tributaria al Día: <http://www.actualicese.com/normatividad/2007/05/29/decreto-1929-de-29-05-2007/>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. República de Colombia. (26 de Julio de 2010). *Decreto 2668 de 2010. Por el cual se adiciona un Parágrafo al artículo 2 del Decreto 1929 de 2007*. Obtenido de Actualicese.com Información Contable y Tributaria al Día: <http://www.actualicese.com/normatividad/2010/07/26/decreto-2668-de-26-07-2010/>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. República de Colombia. (27 de Marzo de 1971). *Decreto 410 de 1971. Por el cual se expide el Código de Comercio*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41102>
- Ministro de Hacienda y Crédito Público. República de Colombia. (30 de Marzo de 1989). *Decreto 624 de 1989, modificado por el Decreto Nacional 3258 de 2002 y las Leyes 383 de 1997, 488 de 1998 y 863 de 2003. Por el cual se expide el Estatuto Tributario de los impuestos administrados por la Dirección General de Impuesto Nacionales*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6533>
- Ministro de Hacienda y Crédito Público. República de Colombia. (28 de Junio de 1996). *Decreto 1165 de 1996. Por el cual se reglamentan los artículos 437-2, 615, 616-1, 616-2, 617, 618 y 618-2 del Estatuto Tributario*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=7459>
- Ministry of Internal Affairs and Communications MIC. (2009). *International Policy Division, Global ICT Strategy Bureau*. Recuperado el 2012, de [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20\\_01/Vol20\\_01.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20_01/Vol20_01.html)
- Molano, D. (2011). Entrevista con el Ministro de las TICS: Diego Molano - Congreso ACOPI. 15. (N. Urrego, Entrevistador) Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas ACOPI - Presidencia Nacional.
- Olivares, K. (2012). Los Sistemas ERP. México. *REDI: Revista Electrónica de Derecho Informático*(50), 3.

- Padilla, L. (S.F). *Planeacion De Los Recursos De La Empresa: ERP*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad Rafael Landívar:  
[http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_02\\_IND03.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_IND03.pdf)
- Presidencia del Consejo de Ministros. (5 de Mayo de 2004). *Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública*. Recuperado el 27 de Mayo de 2013, de Universidad Tecnológica de Pereira:  
[http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoanexos/0053L864e_anexo.pdf)
- PROEXPORT Colombia. (2012). *Cartagena: destino colombiano de historia y cultura*. Recuperado el 25 de Febrero de 2012, de Sitio web de: Colombia Travel:  
<http://www.colombia.travel/es/turista-internacional/destino/cartagena>
- PROEXPORT Colombia. (2012). *Cartagena: Destino Colombiano de Historia y Cultura*. Recuperado el 25 de Febrero de 2012, de Colombia Travel:  
<http://www.colombia.travel/es/turista-internacional/destino/cartagena>
- Pymes: Cómo es su consumo de tecnología. (Enero de 2012). *Enter.co*(154), 54-55.
- Ramirez, R., & Romero, Y. (Septiembre de 2009). *Desarrollo de un software educativo para estimular, apoyar reforzar el aprendizaje en la Cátedra de Física General I en estudiantes del ciclo básico de la Escuela de Ingeniería Informática. Apendice I: Criterios de Evaluación del Software Seleccionados*. Recuperado el 25 de Julio de 2013, de Develop Your Dream:  
[http://developyourdream.net/tutoriales/tesis/apendice\\_pdf/AP%C9NDICE%20I%20-%20CriteriosEvaluaci%F3n.pdf](http://developyourdream.net/tutoriales/tesis/apendice_pdf/AP%C9NDICE%20I%20-%20CriteriosEvaluaci%F3n.pdf)
- Redacción Logística. (S.F). *ERP A Toda Máquina*. Recuperado el 26 de Marzo de 2012, de Revista de Logística: <http://www.revistadelogistica.com/erp-a-toda-maquina.asp>
- Reyes, A. (1971). *Administración de Personal*.
- Rodriguez, D. (2006). Importancia de la documentación en los desarrollos de software. *Revista Informática Jurídica*, 12,13.
- Rodríguez, J., Monroy, R., & García, M. (S.F.). *Cartagena de Indias: Una Valoración del Uso de las TIC*. Cartagena, Bolívar, Colombia.
- Romero, M., Constanza, F., & Vélez, C. (Julio-Diciembre de 2010). Aspectos Jurídicos Y Tributarios De La Factura Como Título De Valor. *Criterio Libre*, 8(13), 209-230. Obtenido de Universidad Libre.

- Rosales, E. (2010). *UNACLOUD, Infraestructura como servicio para Cloud Computing Oportunista*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Rosales, E. (Julio de 2010). *Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Universidad de los Andes:  
<http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>
- Saleem, R. (Enero de 2011). *Cloud Computing's Effect on Enterprises*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Lund University, School of Economics and Management:  
<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1764306&fileOId=1764311>
- Senado de la República de Colombia. (2013). Código Sustantivo del Trabajo (CST). *CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO, con sus modificaciones, ordenada por el artículo 46 del Decreto Ley 3743 de 1950*. Bogotá, Colombia: Avance Jurídico Casa Editorial Ltda.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2006). *Fundamentos de Bases de Datos, Quinta Edición*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Smith, S. (14 de Mayo de 2011). *ERP Vision 2020*. Recuperado el 27 de Marzo de 2012, de Stephen Smith's Blog: <http://smist08.wordpress.com/2011/05/14/erp-vision-2020/>
- Soluciones ERP. (S.F.). *Ventajas y Desventajas de los ERPs*. Recuperado el 7 de Febrero de 2012, de <http://soluciones-erp.atwebpages.com/ventajas.html>
- Standards Coordinating Committee of the Computer Society of the IEEE. (1990). *IEEE Std 610.12-1990: IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Suárez, P., & Fontela, C. (2003). *Documentación y Pruebas. Antes del Paradigma del Objetos*. Obtenido de Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería:  
[http://campus.fi.uba.ar/pluginfile.php/109936/mod\\_resource/content/1/Documentacion\\_pruebas.pdf](http://campus.fi.uba.ar/pluginfile.php/109936/mod_resource/content/1/Documentacion_pruebas.pdf)
- Universidad de Valencia. (2008). *Ingeniería informática, tecnología de la programación*. Valencia: Praga Editores.
- Universitat de València. (2005). *Tecnología de la Programación: Tema 1. Documentación de Programas*. Obtenido de Universitat de València:  
<http://informatica.uv.es/iiguia/TP/teoria/tema1.pdf>

- Vijaya, M., Suresh, A., & Prashanth, P. (2009). Analyzing the Quality Issues in ERP Implementation: A Case Study. *Second International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology*, 759-674.
- Villegas, D., & Toro, I. (2010). Las Pymes: Una mirada a partir de la experiencia académica del MBA. *MBA EAFIT*, 86-101.
- Vos, T. (s.f.). *El ITI se Preocupa de la Usabilidad de las Aplicaciones Informáticas*. Recuperado el 25 de Junio de 2013, de Instituto Tecnológico de Informática, ITI: <http://www.iti.es/media/about/docs/tic/08/articulo2.pdf>

# ANEXOS

## Anexo A. Acta de Entrevista con Hostal Iguana's House Cartagena

### ACTA No. 1 OBTENCION DE REQUERIMIENTOS

**LUGAR** : IGUANA'S HOUSE CARTAGENA  
**DIRECCION** : Calle de la Media Luna 10 No. 9-27 (Cartagena, Bolívar)  
**FECHA** : 21 de Junio de 2013  
**HORA** : 5:00 p.m.  
**ENTREVISTADORES** : HOWARD ANDRÉS MARTINEZ MEZA  
GRACIE PAOLA LÓPEZ PINEDA  
**ENTREVISTADA** : ANDREA GONZALEZ PRENTT

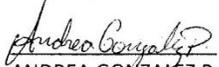
#### ANOTACIONES

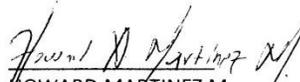
En todas las facturas que se expidan debe aparecer en la parte superior y de manera descendente:

1. Logo, nombre, NIT de la empresa.
2. La fecha de expedición de la factura, hora de expedición de la factura, número de la factura, datos del cliente: nombre, NIT o cédula, dirección, ciudad, teléfono.
3. Usuario que registró factura.
4. Servicios, valor de cada servicio, cantidad de cada servicio y total de la factura.
5. Un cuadro de observaciones y un espacio para la firma del cliente.
6. Un pie de página que contenga datos como: dirección, teléfono, ciudad y correo electrónico de la empresa.

DESCRIPCIÓN	DETALLE
Facturar	Crear una factura la cual contenga todos los detalles requeridos y esté en el marco legal exigido por la DIAN, estas facturas difieren según sean de cotización, nota débito, nota crédito. Es claro resaltar que para los clientes es de suma importancia la factura bien presentada y con todos los detalles.
Agregar Servicios	Crear los servicios que se incluirán en la parte de los detalles de la factura y por los cuales cobrará la empresa y pagará el cliente.
Actualizar Datos	Actualizar los datos básicos que se tienen de los clientes y usuarios del sistema.
Buscar Información	Buscar información referente a los clientes, usuarios de la empresa y a los estados de las cuentas.
Imprimir Factura	Brindar la opción de imprimir las facturas generadas en el aplicativo, ya sea por medio físico, archivo (PDF) o por pantalla.

Declaran,

  
ANDREA GONZALEZ P.

  
HOWARD MARTINEZ M.

  
GRACIE LÓPEZ P.

**Anexo B. Acta de Refinamiento de Requerimientos con Hostal Iguana's House  
Cartagena**

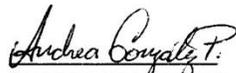
**ACTA No. 2  
REFINACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

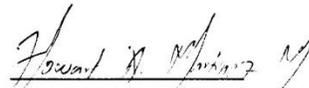
**LUGAR** : IGUANA'S HOUSE CARTAGENA  
**DIRECCION** : Calle de la Media Luna 10 No. 9-27 (Cartagena, Bolívar)  
**FECHA** : 18 de Septiembre de 2013  
**HORA** : 1:00 p.m.  
**ENTREVISTADORES** : HOWARD ANDRÉS MARTINEZ MEZA  
GRACIE PAOLA LÓPEZ PINEDA  
**ENTREVISTADA** : ANDREA GONZALEZ PRENTT

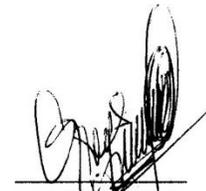
**ANOTACIONES**

1. El encabezado y pie de páginas para la factura debe ser opcional en su diseño y apariencia según el gusto de la empresa.
2. Limitar acciones para usuarios de inferior rango al administrador.
3. Permitir modificar número de identificación en el caso en que estén incorrectas.
4. Permitir modificar factura cuando no se ha entregado al usuario.
5. El software debe desplegar un menú o un archivo de ayuda.
6. Se hizo revisión y corrección en la propuesta.

Declaran,

  
ANDREA GONZALEZ P.

  
HOWARD MARTINEZ M.

  
GRACIE LOPEZ P.

## Anexo C. Acta de Entrevista con Café De La Trinidad

### ACTA No. 1 OBTENCION DE REQUERIMIENTOS

**LUGAR** : CAFÉ DE LA TRINIDAD  
**DIRECCION** : Plaza de la Trinidad No. 9-111 (Cartagena, Bolívar)  
**FECHA** : 21 de Junio de 2013  
**HORA** : 5:00 p.m.  
**ENTREVISTADORES** : HOWARD A. MARTINEZ MEZA - GRACIE P. LÓPEZ PINEDA.  
**ENTREVISTADA** : ZULLY RAMOS BALVIN

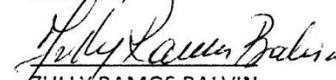
#### ANOTACIONES

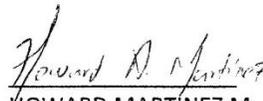
En todas las facturas que se expidan debe aparecer en la parte superior y de manera descendente:

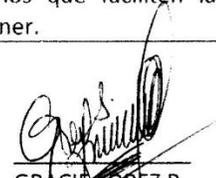
1. Nombre, NIT de la empresa.
2. La fecha de expedición de la factura, hora de expedición de la factura, número de la factura, datos del cliente: nombre, NIT o cédula, dirección, ciudad, teléfono.
3. Servicios, valor de cada servicio, cantidad de cada servicio y total de la factura.
4. Un pie de página que contenga datos como: dirección, teléfono, ciudad y correo electrónico de la empresa.

DESCRIPCIÓN	DETALLE
Facturar	Crear una factura la cual contenga todos los detalles requeridos y lleve un orden de facturación automático de acuerdo a especificaciones dadas por el administrador (Numeración Automática). Es claro resaltar que para los clientes es de suma importancia la factura bien presentada y con todos los detalles.
Agregar Servicios	Crear los servicios que se incluirán en la parte de los detalles de la factura y por los cuales cobrará la empresa y pagará el cliente.
Agregar Descuentos	Generar descuentos personalizados que se vinculen a ciertos productos en determinado momento.
Actualizar Datos Clientes	Actualizar los datos básicos que se tienen de los clientes y usuarios del sistema.
Actualizar Datos Empresa	Actualizar los datos básicos que se tienen de la empresa en el sistema.
Buscar Información	Buscar información referente a los clientes, servicios, facturas pendientes, facturas pagadas por varios criterios que faciliten la ubicación de la información que se pretende obtener.

Declaran,

  
ZULLY RAMOS BALVIN

  
HOWARD MARTÍNEZ M.

  
GRACIE LÓPEZ P.

**Anexo D. Especificación de Requisitos de Software. IEEE 830-1998**

**Anexo E. Manual de Pruebas**

**Anexo F. Manual del Sistema**

**Anexo G. Manual de Usuario**